



Valorização dos Óleos Alimentares Usados com Base na Caracterização dos Meios, Pessoas e Procedimentos

Martim Duarte Amaral Cardoso Botelho

Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente

Dissertação orientada por:
Doutora Carolina Gautier
Professora Doutora Carla Silva

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer à minha “chefe” Carolina Gautier por me ter recebido de braços abertos com um lugar a seu lado. Pela confiança que depositou em mim ao longo deste estágio, por toda ajuda e disponibilidade. Muito obrigado.

À professora Carla Silva por me ter introduzido neste meio, e por me ter acompanhado em todo este longo e sinuoso processo.

À Sónia Henriques por ser tão dura comigo mas sempre justa puxando-me sempre para fazer melhor, aprendi muito consigo.

Ao Jaime sempre disponível para ensinar e para fazer rir e ao Hugo pelos seus sábios conselhos.

Aos chefes de turno: Hugo, Tiago, Rafa, Sérgio e José e a todos os operadores: João, Carlos, Pedro Marques, Pedro Maurício, Bruno, Sr. Paulo, Edgar, Sr. Nelson, Zeca, Tiago, André e Flávio, obrigado por me aturarem e o meu sem fim de perguntas.

A todos da manutenção: Jorge, João Rafael, André, Miguel e Sérgio e em particular ao Sr. Joaquim pela ajuda e por me tratar como um dos seus.

À Lúdia pela paciência e por não me ter arrancado do laboratório no primeiro dia e em todos os dias a seguir a esse.

Obrigado à engenheira Rita por me ter apoiado no meu pior momento, e à engenheira Anabela por disponibilizar tanto do seu tempo para o estagiário, foi um prazer trabalhar na sua equipa.

Aos bons amigos que fiz na minha estadia: Carolina, Rita, Engenheira Diana Rebelo, ao Jorge, à Filipa, Hugo Teixeira, Elisabete, António e Maria. Levo-vos no coração para onde for.

A todos da Contabilidade, Controlo de Gestão, Logística e Jurídico são demasiados para nomear mas partilhei com muitos de vós o dia-a-dia na PRIO e não quero deixar de vos agradecer.

Tantos agradecimentos são o fruto do quão especial foi esta experiência convosco. Do fundo do coração, muito obrigado a todos na PRIO por tornarem estes últimos 9 meses tão bons, não houve dia que me custasse a sair da cama para estar aí convosco.

Aos meus amigos, José, Miguel e Pedro que sempre me acompanham desde infância e que apoiam em cada passo do caminho.

E por fim quero agradecer aos meus pais, Margarida e Luís por todo o amor e todas as oportunidades que me proporcionam. Às minhas Avós Lourdes e Conceição, e aos meus irmãos Afonso, Diogo e em particular ao Tomás por me teres recebido tão bem em tua casa e me apoiado nos primeiros meses.

Resumo

A sociedade moderna depara-se com um problema de sustentabilidade. Os efeitos são mais evidentes de ano para ano. Exaustão de recursos, alterações climáticas, perda de biodiversidade e destruição dos ecossistemas naturais são alguns deles. São necessários novos modelos económicos que permitam a sustentabilidade da Humanidade.

A economia circular pode ser um passo para a resolução deste problema. Através da circularização dos fluxos de recursos é possível minimizar a extração, maximizar a produtividade, manter os recursos em circulação o maior tempo possível e reduzir ao máximo a necessidade de os descartar.

Este trabalho, realizado no decorrer de um estágio curricular na empresa PRIO Bio S.A., enquadra-se no âmbito da circularização do fluxo do óleo alimentar. O óleo alimentar depois de usado (OAU) torna-se um resíduo que se for mal encaminhado tem impactos ambientais e económicos negativos. Mas por outro lado se for separado pode servir de matéria-prima para a produção de biodiesel.

Neste trabalho foi caracterizado o sistema português de gestão de OAU de onde se concluiu através da recolha de dados do mercado e de análises comparativas com outros sistemas o subdesenvolvimento deste setor. Estimou-se que a separação do OAU no setor doméstico ronde apenas 1.8% do total disponível.

O projeto PRIO TOP LEVEL foi concebido para promover a reciclagem de OAU neste setor através de colocação de pontos de recolha e de ações de sensibilização. Caracterizaram-se os meios e os procedimentos deste projeto. Analisaram-se os dois tipos de pontos de recolha colocados no terreno: os oleões simples e os avançados, tendo-se chegado à conclusão de que os segundos têm melhor desempenho no que toca à quantidade de OAU recolhida 18.7 contra 7.7 kg por mês por oleão mas têm alguns desafios a ultrapassar para a sua utilização ser viável. Analisaram-se as três redes de oleões da PRIO TOP LEVEL colocadas no terreno até ao momento: as redes municipais, no Seixal e na Lourinhã, a rede de oleões dos postos de abastecimento da PRIO e a rede de oleões colocados em escolas, num total de 138 oleões instalados. Constatou-se um excelente desempenho dos oleões municipais com uma média de 37.8 kg de OAU recolhidos por mês por oleão já a funcionar ao nível de redes de outras empresas concorrentes apesar de ter apenas 6 meses. Por outro lado, encontrou-se resultados relativamente fracos na rede de oleões nos postos de abastecimento com uma média de 13.6 kg por mês por oleão. Concluiu-se também que a colocação de oleões nas escolas pode ter uma importância significativa tanto ao nível da sensibilização como da própria recolha do resíduo.

Foi realizada uma análise SWOT ao projeto PRIO TOP LEVEL em que através do cruzamento do ambiente externo (oportunidades e ameaças do mercado nacional de OAU como se encontra atualmente) com o ambiente interno (pontos fortes e fracos que definem os procedimentos e características do projeto) foi possível identificar melhorias a realizar no projeto. Foram propostas várias ações de melhoria de entre as quais as mais importantes ao nível da comunicação de informação e da estratégia de expansão.

Por fim foi realizado um inquérito para caracterizar os hábitos de consumo dos produtores de OAU do setor doméstico, os portugueses. Recolheram-se 1017 respostas, a partir da análise das quais foi possível identificar algumas das principais necessidades de quem quer separar o resíduo, os grupos populacionais que mais fazem a separação e os que menos fazem, por fim identificaram-se algumas formas de incentivo.

Palavras-chave: sustentabilidade ambiental, economia circular, óleo alimentar usado, OAU, biodiesel, oleão, PRIO, inquérito, análise SWOT.

Abstract

Modern society faces today a sustainability problem, the effects of which are becoming more evident each year. Resource exhaustion, climate change, loss of diversity and destruction of the natural ecosystems are among some of them. New economic models are required in order for mankind to thrive in the future.

The circular economy could be a base step for the solution of this problem. Through circularization of resource flows it's possible to minimize the extraction of materials, maximize their productivity while keeping them in the productive cycle for as long as possible and not needing to discard them.

This work, performed during an internship at PRIO Bio S.A., was accomplished in the scope of the circularization of the flow of vegetable cooking oil. After being used (used cooking oil - UCO) becomes a waste product with serious environmental and economic impacts if not correctly disposed. If correctly separated it can be used as raw material for the production of biodiesel.

In this study the Portuguese system of UCO management was the target of a characterization from which it was concluded through market data gathering and comparative analysis with other systems that the UCO sector is severely underdeveloped. It is estimated that only 1.8% of the total UCO produced by the domestic households is separated to be recycled.

PRIO TOP LEVEL is a project designed to foster the separation of UCO through the installation of drop-off points and the promotion of awareness campaigns. The two types of drop-off points provided by this project, simple and advanced, were compared with each other. It was observed that the former has a performance advantage with regards to UCO collection quantity, 18.7 kg against 7.7 kg per month per drop-off point but it faces some challenges to make its use viable. The project has made available so far three kinds of drop-off points networks: in municipal sites, in PRIO gas filling stations, and in primary schools. These three networks were analyzed individually and compared with each other. From this, it was noted on one hand the noteworthy performance of the drop-off points in municipalities with an average of 37.8 kg of UCO collected per month per drop-off point. On the other the low performance of the drop-off points in filling stations, with an average collection of 13.6 kg per month per drop-off point. It was also observed that raising awareness and placing drop-off points in schools could have a very significant impact in changing the separation habits.

The PRIO TOP LEVEL project was globally analyzed using the SWOT method thorough the characterization of the external forces (the current standing of the Portuguese system of UCO management), and the internal forces (the project characteristics and methods) it was possible to identify the projects weaknesses and based on these improvements for the future of the project were suggested.

A survey was performed to characterize the consumption habits of the UCO producers of the domestic sector. A total of 1017 answers were collected from which it was possible to identify some the main needs that people require in order to separate their waste UCO, it was also identified the main population groups that recycle and those that don't.

Keywords: environmental sustainability, circular economy, used cooking oil, UCO, biodiesel, UCO drop-off point, survey, SWOT analysis.

Índice

Resumo.....	iii
Abstract	iv
Nomenclatura	vii
Índice de Figuras	viii
Índice de Tabelas.....	ix
1. Introdução.....	1
1.1. Objetivos	2
2. Conceitos	3
2.1. Modelo linear e circular de economia	3
2.2. Óleo Alimentar e Óleo Alimentar Usado	4
2.3. Oleão	5
2.4. Sistema Integrado de Gestão de Resíduos.....	5
2.5. Biodiesel.....	5
2.6. Títulos de Biocombustíveis	7
3. Estado da Arte	9
3.1. Legislação vigente à gestão do OAU	9
3.2. Panorama atual do mercado do óleo alimentar usado	13
3.3. Casos de estudo	16
3.3.1. Sistema de recolha de embalagens em Portugal.....	16
3.3.2. Sistema de recolha de OAU na Bélgica.....	17
4. Projeto PRIO TOP LEVEL	20
4.1. Meios	21
4.2. Procedimentos	23
4.3. Ações de sensibilização.....	24
5. Método.....	25
5.1. Recolha de dados do mercado de OAU.....	25
5.2. Meios.....	26
5.3. Procedimentos	26
5.4. Pessoas	27
6. Resultados.....	29
6.1. Caracterização do mercado nacional de OAU.....	29
6.1.1. Comparação com a gestão de resíduos das embalagens.....	31
6.1.2. Comparação com o caso de estudo da Bélgica.....	33
6.2. Meios – Avaliação do desempenho da rede de oleões PRIO TOP LEVEL	35

6.2.1.	Rede municipal do Seixal.....	35
6.2.2.	Postos de abastecimento PRIO.....	38
6.2.3.	Escolas da Beira Interior e Ílhavo	43
6.2.4.	Análise comparativa das três redes.....	44
6.3.	Procedimentos	47
6.3.1.	Análise SWOT	47
6.3.2.	Ações de Melhoria.....	48
6.4.	Pessoas – Caracterização dos produtores de OAU do setor doméstico.....	51
6.4.1.	Recolha de dados.....	51
6.4.2.	Apuramento de resultados	53
7.	Conclusão	64
8.	Referências bibliográficas	68
	Anexo A – Modelo certificado de OAU.....	70
	Anexo B – Árvore de decisão de reporte de informação no setor de resíduos do OAU	71
	Anexo C – Mapa da rede de oleões PRIO TOP LEVEL.....	72
	Anexo D – Comunicação PRIO TOP LEVEL	73
	Anexo E – Excerto da tabela de dados compilados nos contactos com as câmaras municipais	74
	Anexo F – Inquérito final	75
	Anexo G – Dados dos operadores de gestão de OAU do mercado português	79
	Anexo H – Mapa das empresas OGR de OAU em Portugal.....	80
	Anexo I – Dados utilizados na comparação entre oleões avançados e simples.....	81

Nomenclatura

AMI – Assistência Médica Internacional

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

CBO – Carência Biológica de Oxigénio

CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional

CQO – Carência Química de Oxigénio

DL – Decreto-lei

EBB - Encefalopatia Espongiforme Bovina

eGAR – Guia Eletrónica de Acompanhamento de Resíduos

ETAR – Estação de tratamento de águas residuais

ENMC – Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis

FFA – *Free Fatty Acids* (Ácidos Gordos Livres)

GAR – Guia de Acompanhamento de Resíduos

HoReCa – Hotelaria, Restauração e Cafés

IGAOT – Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território

LER – Lista Europeia de Resíduos

OAU – Óleo Alimentar Usado

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OGR – Operadores de gestão de resíduos

ON – Óleo alimentar novo

ONU – Organização das Nações Unidas

RED – *Renewable Energies Directive*

RGGR – Regime Geral de Gestão de Resíduos

RGG-OAU – Regime Geral de Gestão de Óleos Alimentares Usados

SIRAPA – Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente

SPV – Sociedade Ponto Verde

SST – Sólidos Suspensos Totais

SWOT – *Strengths Weaknesses Opportunities Threats*

TdB – Título de Biodiesel

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Áreas de intervenção para uma economia circular (adaptado de: anthesis group, 2017 [5])	3
Figura 2.2 - Processos para a produção de biodiesel (tecnologia de <i>Lurgi</i> , 2018)	6
Figura 2.3 - Reação de Transesterificação, 2018	7
Figura 3.1 - Preço do OAU (especificações da <i>RED</i>) em €/ton entre janeiro de 2017 e janeiro de 2018, (fonte: <i>greenea</i>)	13
Figura 3.2 – Funcionamento do mercado OAU português, 2017	14
Figura 3.3 - Repartição da produção do OAU nos três setores (fonte: APA, 2015)	15
Figura 3.4 - Evolução do número de pontos de recolha em Portugal, (fonte: APA, 2010-2016)	15
Figura 3.5 - Exemplos de pontos de recolha de OAU doméstico (fonte: PRIO, 2017)	15
Figura 3.6 - Funcionamento do mercado de OAU belga. (fonte: Valorfrit, 2017)	18
Figura 3.7 - Mascote <i>Valorfrit</i> , "fantasma do óleo" (fonte: Valorfrit, 2017)	19
Figura 4.1 - Ciclo do óleo alimentar usado (fonte: PRIO, 2017)	20
Figura 4.2 - Oleão simples e oleão avançado (fonte: PRIO, 2017)	21
Figura 4.3 - Garrafa para a recolha de OAU no oleão avançado (fonte: PRIO, 2017)	21
Figura 4.4- Evolução do número de oleões na rede PRIO TOP LEVEL (fonte: PRIO, 2016 – 2018)	23
Figura 5.1 - Diagrama da estrutura do inquérito final, 2018	28
Figura 6.1 - Consumo de óleo novo e encaminhamento do OAU por setor, Portugal continental 2016	29
Figura 6.2 - Comparação da abrangência geográfica e demográfica dos operadores de gestão de OAU e embalagens (2014 – embalagens e 2017 - OAU)	32
Figura 6.3 – Consumo de óleo novo e encaminhamento do OAU por setor, Bélgica 2016	34
Figura 6.4 - Projeção de recolha de OAU no município do seixal, 2018	36
Figura 6.5 - Recolha de OAU por oleão nas redes de recolha municipais em análise, 2018	37
Figura 6.6 - Recolha de OAU por habitante nas redes municipais em análise, 2018	37
Figura 6.7 - Recolha de OAU por mês nas redes municipais em análise, 2018	38
Figura 6.8 - Evolução da rede de oleões nos postos PRIO, 2016-2018	38
Figura 6.9 - OAU recolhido por mês na rede de oleões dos postos de abastecimento PRIO, 2017-2018	39
Figura 6.10 – Evolução e tendência OAU recolhido por oleões avançados e oleões simples, 2017-2018	39
Figura 6.11 - OAU recolhido por tipo de oleão, 2017-2018	40
Figura 6.12 - Indicadores analisados na comparação entre oleões simples e avançados. A – Tempo de operação acumulado, B – média de óleo recolhido por mês. C – Número de operações de recolha efetuadas. D – OAU obtido por cada recolha efetuada, 2016-2018	41
Figura 6.13 - Evolução do número de oleões na rede PRIO TOP LEVEL, 2016-2018	44
Figura 6.14 - OAU recolhido por mês e por rede (gráfico de barras - eixo esquerdo) e OAU total recolhido (linha verde - eixo esquerdo), 2017-2018	45
Figura 6.15 – Número de oleões instalados por cada rede e OAU recolhido por mês por oleão por rede, 2016-2018	46
Figura 6.16 – Histograma do número de respostas recolhidas e principais fases de divulgação, 2018	51
Figura 6.17 – Número de respostas por distrito de habitação dos inquiridos, 2018	52
Figura 6.18 – Resultados da caracterização dos inquiridos. A – Faixa etária. B – Género. C – Nível de escolaridade. D – Se o inquirido tem filhos a habitar consigo, 2018.	52

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Comparação entre modelo linear e circular, (fonte: [1] [3] [4] info. de 2014, 2015 e 2017)	4
Tabela 3.1 - Número de pontos de recolha a instalar pelos municípios segundo o DL 267/2009.....	10
Tabela 3.2 - Regime de coimas para as contraordenações ambientais definido na Lei nº 50/2006	12
Tabela 3.3 - Exemplo dos valores das taxas administrativas praticadas pela Valorfrit, 2007.....	18
Tabela 5.1 - Fonte da informação recolhida para a caracterização do mercado nacional, 2017	26
Tabela 6.1 - Estimativa dos fluxos de cada um dos três setores produtores, 2016.....	30
Tabela 6.2 - Número de pontos de recolha da fileira do OAU e embalagens, 2014 – embalagens, 2017 – OAU	33
Tabela 6.3 - Resíduo recolhido na fileira do OAU e embalagens pelo setor doméstico, 2014 - embalagens e 2016 - OAU	33
Tabela 6.4 - Comparação entre os sistemas português e o belga de gestão do OAU.....	34
Tabela 6.5 - Fases de instalação dos oleões da rede municipal de recolha do Seixal, 2018.....	35
Tabela 6.6 - Dados operacionais da rede de recolha do seixal, 2018.....	35
Tabela 6.7 - Transição entre a fase 1 e a fase 2, 2018.....	35
Tabela 6.8 - Dados das redes de recolha municipais a comparar, 2018.....	36
Tabela 6.9 - Indicadores de comparação entre as redes municipais, 2018.....	37
Tabela 6.10 - Resumo dos indicadores considerados na análise comparativa entre os oleões simples e avançados	40
Tabela 6.11 - Comparação do rendimento de recolha dos oleões avançados e simples.....	41
Tabela 6.12 - Indicadores dos oleões das escolas, 2018.....	44
Tabela 6.13 - Indicadores de comparação entre as três redes de recolha de OAU, 2018.....	45
Tabela 6.14 - Análise SWOT ao projeto PRIO TOP LEVEL, 2018.....	47
Tabela 6.15 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com a faixa etária do inquirido, 2018.....	56
Tabela 6.16 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com o género do inquirido, 2018	57
Tabela 6.17 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com o nível de escolaridade do inquirido, 2018..	57
Tabela 6.18 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com o facto de o inquirido ter ou não filhos a viver consigo, 2018	57
Tabela 6.19 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com o distrito de habitação do inquirido, 2018...	58
Tabela 6.20 - Comparação da reciclagem de gorduras alimentares (Pergunta 5) com a reciclagem de outros resíduos (Pergunta 6), 2018.....	58
Tabela 6.21 - Razões indicadas pelos inquiridos que fazem reciclagem de outros resíduos para não fazer de OAU, 2018.....	59
Tabela 6.22 - Cruzamento dos resultados da pergunta 5 se recicla ou não com a pergunta 7 se tem um ponto de recolha de OAU perto de casa ou do trabalho, 2018	60

1. Introdução

Os modelos económicos que permitiram o desenvolvimento das sociedades modernas e nos quais estas assentam estão desatualizados para o panorama socioeconómico e ecológico corrente e que se prevê para o século XXI. Os recursos do planeta são limitados e estão a ser extraídos a ritmos superiores ao que os ecossistemas naturais têm capacidade para repor gerando-se um problema de sustentabilidade. Em 2018 o Dia da Sobrecarga do Planeta (*Global Overshoot Day*) assinala-se no dia 1 de agosto, a partir desta data estão a ser utilizados mais recursos do que os que são regenerados. A última vez que a sociedade consumiu dentro dos limites da capacidade de regeneração dos ecossistemas foi no início dos anos '70, desde então, este marco surge cada vez mais cedo no calendário. De um ponto de vista ambiental está-se a viver a crédito, ou seja utilizam-se mais recursos do que aqueles que se regeneram à custa das gerações futuras [1].

Muitos países em desenvolvimento terão expansões populacionais gigantes, estima-se que em 2050 a população global atinja os 9 mil milhões de habitantes [2]. Toda essa população terá aspirações a níveis de vida semelhantes ao que disfrutaram as sociedades ocidentais o que significará um crescimento brutal de consumo de bens, energia e recursos. O uso global de recursos irá aumentar de 85 para 186 mil milhões de toneladas anuais, até 2050. Com as trajetórias atuais de desenvolvimento, o uso de recursos anual *per capita* irá aumentar mais de 70% [3].

A pressão já existente nos ecossistemas terrestres irá aumentar ainda mais e o desgaste provocado no planeta será intensificado: esgotamento de recursos, desbastamento de florestas, perda de biodiversidade, poluição das águas, erosão dos solos e alterações climáticas são alguns dos efeitos resultantes da intensificação da ação do Homem.

Para assegurar o futuro da Humanidade é necessário tomar ação hoje, e os países desenvolvidos têm de assumir a responsabilidade de liderar a transição para modelos económicos sustentáveis que permitam coexistir em harmonia com os ecossistemas terrestres.

O crescimento económico é visto como a solução para a prosperidade das sociedades e por isso é o grande foco dos governos mundiais. Ao mesmo tempo o crescimento sem extração de recursos é visto como uma dicotomia inexorável. No entanto como disse o economista e filósofo Kenneth Boulding “Alguém que acredite que o crescimento exponencial pode continuar infinitamente num mundo finito ou é louco ou é economista”. Há um balanço que tem de ser feito entre os recursos limitados do planeta, o crescimento económico, prosperidade social e a sustentabilidade do sistema a longo termo.

A economia circular pode ser vista como uma solução para este enredo, através da minimização da extração de recursos, maximização da reutilização, aumento da eficiência, circularização de fluxos para manter os materiais na cadeia de valor pelo maior tempo possível e desenvolvimento de novos modelos de negócios de transformação de bens em serviços.

Dentro do panorama de circularização de fluxos, a gestão e valorização dos resíduos produzidos é um ponto fulcral para uma sociedade sustentável com minimização de desperdícios.

Este trabalho enquadra-se na circularização do fluxo do óleo alimentar usado (OAU) através do seu encaminhamento e valorização para a produção de biodiesel. O OAU é um resíduo altamente problemático quando é mal encaminhado, mas com grande valor intrínseco se for utilizado como matéria-prima para produção industrial de Biodiesel e de outros produtos.

O trabalho enquadra-se também no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), nomeadamente nos objetivos 7 promoção da

acessibilidade a energias renováveis, objetivo 12 promoção das práticas de produção e consumo sustentáveis, objetivo 13 ação climática através da redução das emissões de carbono e poluição ambiental causada pelo mau encaminhamento do OAU, e objetivo 14 proteção dos ecossistemas aquáticos através da redução dos efeitos da poluição do OAU.

O estudo foi realizado no âmbito de um estágio curricular entre 9 de outubro de 2017 e 15 de junho de 2018 na empresa PRIO Bio S.A. para a obtenção do grau de mestre no curso de engenharia da Energia e do Ambiente na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

1.1. Objetivos

Este trabalho tem como objetivos:

1. Caracterizar o panorama atual do setor português do óleo alimentar usado – o interesse económico pela recolha do OAU é muito recente pelo que há muita falta de informação quantitativa e qualitativa compilada, nomeadamente acerca das quantidades recolhidas, quantidades disponíveis, as empresas que operam o mercado, os territórios que abrangem, entre outros;
2. Analisar casos de estudo de outros sistemas de gestão de resíduos – perceber como outros países ou como outros setores fazem a gestão dos resíduos para identificar boas práticas que possam ser aplicadas em Portugal e ao projeto PRIO TOP LEVEL;
3. Caracterizar e analisar os meios – através da compilação da informação disponível e observação dos processos de funcionamento dos pontos de recolha (oleões) de OAU da PRIO TOP LEVEL já instalados, perceber o que funciona bem e o que pode ser melhorado, e comparar o desempenho dos dois tipos de oleões (simples e avançado) que estão a ser colocados nos postos de abastecimento PRIO;
4. Caracterizar as pessoas – perceber os hábitos de consumo dos portugueses para perceber o que pode ser feito para melhorar o serviço oferecido e facilitar o processo de separação do OAU e incutir nas pessoas o hábito de reciclagem deste resíduo;
5. Caracterizar os procedimentos – encontrar pontos de otimização e fazer propostas de melhoria dos procedimentos de operação do projeto PRIO TOP LEVEL.

2. Conceitos

2.1. Modelo linear e circular de economia

Modelo linear

O modelo económico linear permitiu o crescimento das sociedades modernas com abundância de produtos, bens alimentares, conforto e qualidade de vida nunca antes possível. É um modelo muito eficaz e profícuo a nível económico, mas devastador a nível ambiental e de sustentabilidade. Tem por base um modelo de “*Take, make, dispose*”, ou seja, extração de recursos, produção de bens e a eliminação dos mesmos quando atingem o final de vida útil.

Este modelo parte de dois princípios: 1) que haverá sempre recursos para extrair, 2) haverá sempre local para descartar os resíduos. Enquanto estes fundamentos não pareçam ser problema no início da revolução industrial quando este modelo começou a evoluir, hoje em dia é evidente que não é o caso, uma economia linear não pode continuar por tempo indefinido. É necessário pensar de maneira diferente para garantir a sustentabilidade da Humanidade [1].

Modelo Circular

O modelo circular de economia é um modelo alternativo ao linear, é, acima de tudo, uma filosofia económica que tem em vista criar um sistema sustentável através da circularização de fluxos de recursos e energia. Ao circularizar o fluxo aumenta-se a resiliência da economia e reduz-se a exposição das sociedades à escassez de recursos externos e à volatilidade de preços, geram-se novas oportunidades de emprego em áreas como recuperação de recursos, reaproveitamento de bens ou modelos de negócio de “*product-to-service*”, permite que haja espaço para a prosperidade social sem necessidade de extração de recursos garantindo assim a sustentabilidade do sistema [4].

Este tipo de modelo é ainda uma utopia, tirando raras exceções como na reciclagem de certos resíduos, a vasta maioria das indústrias não têm interesse em mudar os seus modos de operação porque a mudança traz incerteza. Para a transição de linear e circular é necessário vontade e visão política a longo prazo.

A Figura 2.1, mostra algumas das áreas de intervenção de uma economia circular.

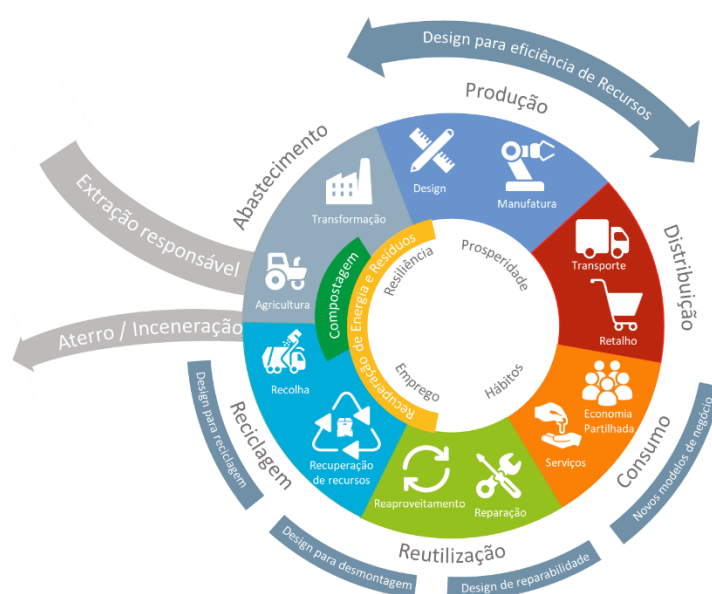


Figura 2.1 –Áreas de intervenção para uma economia circular (adaptado de: anthesis group, 2017 [5])

A Tabela 2.1 compara o modo de funcionamento da economia linear em relação a uma economia circular [1] [3] [4].

Tabela 2.1 - Comparação entre modelo linear e circular, (fonte: [1] [3] [4] info. de 2014, 2015 e 2017)

	Economia Linear	Economia Circular
Extração de Recursos	Recursos são extraídos conforme a disponibilidade e necessidade tendo em conta os benefícios financeiros	Responsabilidade na extração dos recursos com via à sustentabilidade dos ecossistemas.
Abastecimento	Métodos agrícolas exaustivos. Produção de energia baseada em combustíveis fósseis	Agricultura sustentável com integração de tecnologia para maximizar a produtividade e minimizar os desperdícios de água. Produção de energia baseada em recursos renováveis.
Produção	O design dos produtos e bens tem por base considerações cosméticas e de minimização de custos.	Design de produtos e bens tem por base a longevidade e a recuperabilidade dos materiais utilizados para a sua produção.
Distribuição	Retalho sob métodos o mais prático possíveis para o cliente, sem vista aos desperdícios de recursos.	Retalho sob novas formas para minimizar a utilização de recursos, por exemplo venda de bens a granel em vez de embalagens individuais.
Consumo	Consumo tradicional motivado por aspetos consumistas.	Novos modelos de negócio de <i>produto-a-serviço</i> . Mudança de mentalidade dos consumidores para aspetos como longevidade e reparabilidade.
Reutilização	Reciclagem apenas de alguns recursos básicos facilmente separáveis.	Extração dos recursos com valor para serem reutilizados o mais possível. Compostagem e produção energética com resíduos sólidos urbanos.
Reciclagem	Grande parte dos resíduos são eliminados por inceneração ou aterro sem triagem.	Eliminação apenas em último caso, quando já não há mais valor para ser extraído dos recursos.

2.2. Óleo Alimentar e Óleo Alimentar Usado

O óleo alimentar é um triglicérido, na maioria dos casos, de origem vegetal extraído das sementes de diversas culturas como girassol, colza, soja ou palma. O óleo alimentar usado (OAU) é o resíduo resultante do processo de fritura dos géneros alimentares. O óleo permite cozinhar os alimentos a altas temperaturas e sendo composto por moléculas hidrofóbicas (não se mistura com a água) desidrata a superfície formando uma camada crocante e estaladiça. Com o aquecimento e arrefecimento repetido as ligações químicas dos triglicéridos que compõem o óleo degradam-se, sobretudo quando atinge temperaturas superiores ao ponto de fumo, formando-se novos compostos como o glicerol, ácidos gordos livres (FFA – *Free Fatty acids*), radicais livres entre outros. Alguns destes compostos são

prejudiciais para saúde e passam um sabor desagradável aos alimentos pelo que não é recomendável a reutilização do mesmo óleo muitas vezes. O glicerol e FFA's são dois compostos importantes a monitorizar durante o processo de transformação do Biodiesel. O teor de FFA é um bom indicador de laboratório para avaliar a qualidade do óleo [6].

2.3. Oleão

O oleão é o nome do contentor designado para a deposição do óleo alimentar usado proveniente do setor doméstico, da mesma forma que o papelão para o papel ou o vidrão para o vidro. Em Portugal, não têm uma cor distinta como o papelão ou o vidrão têm as cores azul e verde respetivamente, a cor mais comum é o laranja, mas varia muito conforme o operador de gestão de resíduos (OGR). Existem dois tipos comuns de oleão, o de verter e o de garrafa. No primeiro o utilizador traz o óleo numa garrafa até ao oleão onde se verte diretamente para o seu interior através de uma grelha filtrante. O segundo tipo, de garrafa, o utilizador traz o óleo numa garrafa e coloca-a no interior do oleão sem a abrir.

O primeiro tipo tem a vantagem de otimização de espaço porque o óleo está todo junto não se perde o espaço que inevitavelmente fica entre as garrafas. Têm, no entanto, muitos inconvenientes, estando o óleo exposto ao ar aberto há em geral problemas de maus odores e de atrair insetos. Para além de que os utilizadores vertem o óleo diretamente e este se junta no interior do oleão havendo o risco de contaminação do óleo com outras substâncias. O segundo tipo de oleão, o de garrafa, é o mais comum e é em geral mais higiénico tendo menos necessidade de manutenção e limpeza, tem o problema de as garrafas ocuparem mais espaço de modo que as recolhas são menos eficientes: um oleão cheio tem menos OAU.

Existem ainda os oleões avançados da PRIO que funcionam com um sistema automático de distribuição de garrafas, este tipo de oleão é abordado e descrito no capítulo 4.

2.4. Sistema Integrado de Gestão de Resíduos

Um sistema integrado de um resíduo é um sistema através do qual um produtor/importador de um produto que após consumido se transforma em resíduo atribui as suas responsabilidades na gestão desse resíduo a uma entidade que assume essa gestão mediante o pagamento de uma contrapartida. Um exemplo de um sistema deste tipo a funcionar em Portugal é a Sociedade Ponto Verde (SPV) para as embalagens. Esta é uma organização sem fins lucrativos à qual os produtores de bens vendidos com embalagens de plástico, vidro e papel pagam uma prestação consoante diferentes fatores (número de unidades colocadas no mercado, tipo de embalagem, etc...). Os produtos de marcas aderentes a este sistema exibem o símbolo da SPV. A SPV por sua vez com os fundos recebidos dos produtores organiza a recolha em colaboração com os operadores de gestão de resíduos municipais, disponibilizando ecopontos e fazendo campanhas de sensibilização a nível nacional. Outros exemplos de sistemas integrados incluem a SOGILUB para a gestão dos óleos lubrificantes usados, a VALORCAR para os veículos em fim de vida, VALORPNEU para pneus usados, e AMBIMED para resíduos hospitalares.

A alternativa ao sistema integrado é um sistema singular em que o produtor/importador cria um sistema de gestão próprio com a aprovação do ministério do ambiente e da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para garantir o retorno das embalagens vazias de volta para serem encaminhadas corretamente.

2.5. Biodiesel

O biodiesel é a denominação dada ao combustível com propriedades químicas semelhantes às do gasóleo (diesel) produzido a partir de óleos geralmente de origem vegetal. É um combustível renovável ao alcance de qualquer país dado que a sua matéria-prima é biomassa vegetal e, portanto, pode ser um

recurso endógeno permitindo reduzir a dependência exterior de energia. Na Europa o biodiesel tem de respeitar a norma EN 14214 para poder ser comercializado para motores diesel.

De uma perspetiva holística por vezes considera-se um combustível quase neutro a nível de emissões de carbono, dado que as plantas quando crescem absorvem dióxido de carbono atmosférico utilizando-o para formar as estruturas moleculares que as compõem. Quando é feita a combustão do biodiesel, esse mesmo carbono é de novo libertado sob a forma de dióxido de carbono, o carbono é meramente circulado. Isto contrasta com os combustíveis fósseis em que o carbono é extraído de reservas do solo e emitido para a atmosfera quando queimado. No biodiesel o ciclo não é totalmente neutro uma vez que o cultivo, transporte e transformação dos óleos utiliza energia que direta ou indiretamente acaba por ter emissões. No entanto a redução é significativa por exemplo para biodiesel produzido a partir de colza a redução de emissões de CO₂ pode ir de 45 a 65% [7]

O maior obstáculo associado ao biodiesel e outros biocombustíveis é a utilização de terra fértil e consequente concorrência com a produção alimentar. Por consequência dos efeitos desta problemática começou a ser incentivada a produção de biocombustíveis a partir de matérias-primas alternativas, como o OAU ou a biomassa florestal, estes são denominados de biocombustíveis de segunda geração [8].

O biodiesel pode, tecnicamente, ser utilizado em veículos a gasóleo sem necessidade de modificações físicas ao motor, tendo a vantagem de reduzir as emissões de diferentes poluentes como matéria particulada, hidrocarbonetos e monóxido de carbono. Tem um índice de cetano maior do que o diesel de petróleo (propriedade de autoignição) pelo que a combustão tende a ser mais completa especialmente durante o arranque do motor evitando assim a formação de compostos nocivos que se formam em combustão incompleta [9]. Não obstante alguns fabricantes de veículos avisam de que não honram a garantia caso seja detetado o uso de biodiesel, alegando que este combustível causa por exemplo formação de depósitos nos injetores e consequente mau funcionamento, espessamento do óleo de lubrificação, entupimento dos filtros e desgaste provocado pelos ácidos livres pelo que dizem não ser responsáveis pelos potenciais danos causados [10]. A utilização do biodiesel é feita em geral por mistura, *blending*, com o gasóleo fóssil.

Na fábrica da PRIO Bio no porto de Aveiro é produzido biodiesel através da tecnologia *Lurgi*. Existem uma série de processos desenhados para a maximização da eficiência e minimização de desperdícios. A fábrica foi projetada para a utilização de óleos vegetais virgens como matéria-prima, mas devido à estratégia da empresa face aos objetivos ambientais Europeus e Nacionais começou-se gradualmente em 2013 a introduzir óleos alimentares usados na produção de biodiesel. No primeiro ano foi utilizado 8% de OAU, em 2017 chegou aos 70%.

A Figura 2.2 apresenta, de forma geral, os processos de produção de biodiesel.

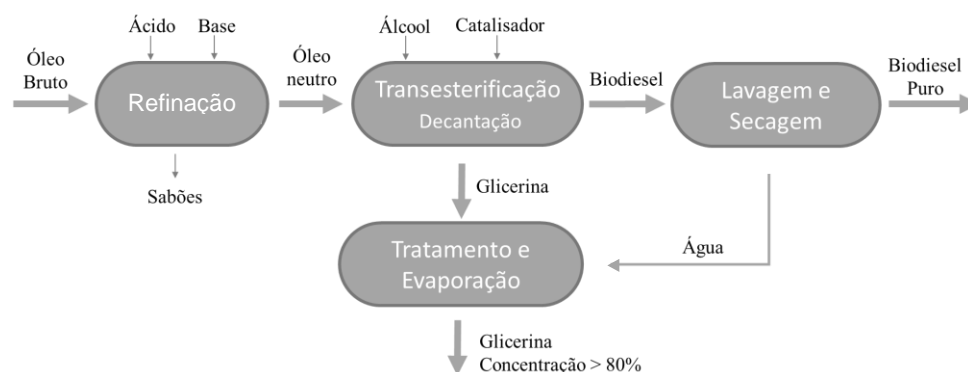


Figura 2.2 - Processos para a produção de biodiesel (tecnologia de *Lurgi*, 2018)

Numa primeira fase a matéria-prima (mistura de óleo usado e óleo virgem) é refinada através de um processo de neutralização adicionando um ácido e uma base. Como foi visto no capítulo 2.1 os FFA's são o resultado da decomposição dos triglicéridos do óleo, não são desejáveis pois reagem com o catalisador prejudicando a reação principal (triglicérido a originar biodiesel), desta forma é adicionada a base para, através de uma reação de saponificação, converter os FFA's em sabões que são depois removidos, em grande parte, por centrifugação. Através deste processo são removidas muitas das impurezas presentes no óleo, e é reduzido o teor de ácidos gordos livres (FFA) pela reação de saponificação que dá origem a sabões. O ácido é usado neste processo para remover alguns compostos de fósforo presentes no óleo.

O óleo neutro entra num novo processo onde é convertido em biodiesel e glicerina através da reação de transesterificação, Figura 2.3, com um álcool e um catalisador. O álcool é adicionado em excesso para que a reação seja tendencialmente na direção pretendida.

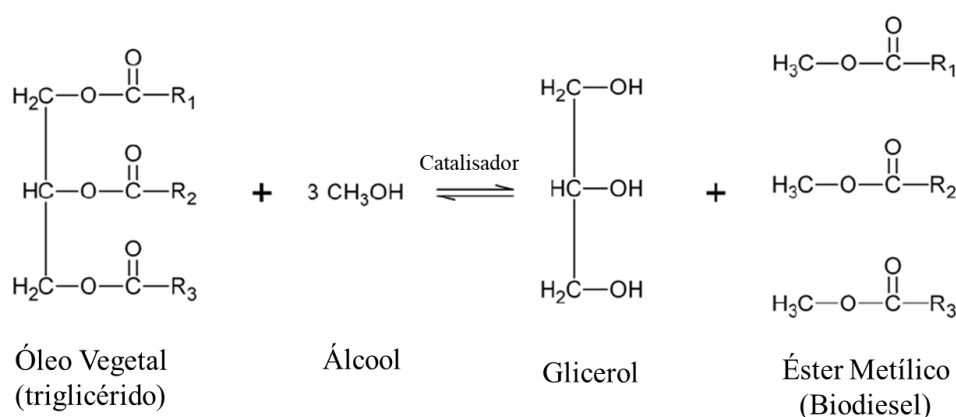


Figura 2.3 - Reação de Transesterificação, 2018

Os dois produtos desta reação, biodiesel e glicerina, seguem para decantadores onde se separaram devido à diferença de densidades. Sendo depois encaminhados para processos diferentes. O fluxo de biodiesel sofre um processo de lavagem com água onde são removidas as restantes impurezas, glicerina residual e reagentes não reagidos nomeadamente o álcool em excesso. Após a lavagem o biodiesel segue para um processo de secagem vácuo e por fim passa por uma etapa de filtração garantindo um biodiesel isento de contaminantes.

A água utilizada no processo de lavagem do biodiesel que contem as impurezas removidas é misturada com o fluxo de glicerina proveniente da reação de transesterificação, e é encaminhada para uma coluna de destilação onde é removido o excesso de álcool, que é depois utilizado novamente na reação. O restante fluxo, sem o álcool, composto maioritariamente por água e glicerina recebe um tratamento para remoção de gorduras e ajuste do pH e por fim passa por um processo de evaporação da água para obter glicerina com elevado teor de glicerol (>80%).

Os principais subprodutos são os sabões e a glicerina. Ambos são comercializados para outras empresas que os utilizam em processos industriais para a produção de diversos produtos.

2.6. Títulos de Biocombustíveis

Os títulos de Biocombustíveis (TdB) são um sistema de incentivo à produção e utilização de biocombustíveis. Todas as entidades responsáveis pela comercialização de combustíveis fósseis para consumo final, estão obrigadas a contribuir para o cumprimento das metas de incorporação de biocombustíveis previstas por lei, designadamente 7,5% em teor energético [11]. Por cada tep de

biocombustível, como o biodiesel, produzido é atribuído um TdB. Os TdB podem ser transacionados entre agentes económicos para comprovar a incorporação de biodiesel e, portanto, têm valor monetário. Para incentivar a produção de biodiesel sustentável são atribuídos 2 TdB, coloquialmente chamada dupla contagem, a biodiesel produzido a partir de matéria residual como os OAU. A emissão e controlo dos TdB compete à Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis (ENMC).

3. Estado da Arte

3.1. Legislação vigente à gestão do OAU

Durante muito tempo o mercado dos óleos alimentares usados em Portugal foi uma indústria sem regulamento concreto dado que não havia grande interesse no OAU como matéria-prima. Até 2001 a principal utilização para o OAU era para ração animal. Por esta altura surgiu o pico da epidemia *Encefalopatia Espongiforme Bovina* (EEB), coloquialmente denominada de “doença das vacas loucas” que levou à implementação de medidas que evitassem a introdução de produtos de origem animal na cadeia alimentar (restos de comida no óleo usado) para evitar o risco de canibalismo. Desta forma, com a entrada da diretiva europeia CE 1774/2001, passou a ser proibido a mistura de óleos alimentares usados na ração animal [12].

Em 2006 entrou em vigor o Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), DL 178/2006 substituindo o anterior diploma regente nesta matéria o Decreto-Lei 239/97. A necessidade de atualizar a legislação nesta área surgiu devido à crescente exigência dos compromissos comunitários, nomeadamente na redução do volume de resíduos incinerados e colocados em aterro e, promovendo a sua valorização. São introduzidos também novos instrumentos de ordenamento jurídico em particular ao nível da gestão da informação através de sistemas informáticos tendo sido introduzido o sistema integrado de registo eletrónico de resíduos (SIRER) sob a gestão da APA para a monitorização e compilação de informação das diferentes fileiras de resíduos.

O RGGR cria uma base comum de gestão para todos os resíduos presentes na Lista Europeia de Resíduos, transposta para legislação interna através da portaria 209/2004, das quais faz parte o OAU. Define as bases para o encaminhamento, transporte, e reporte de informação e tratamento que deve ser dado aos resíduos: prioridade da reutilização sobre a reciclagem, e a reciclagem sobre a eliminação. Com este diploma os setores industriais e HoReCa de OAU têm que fazer o encaminhamento correto do resíduo. É introduzido também o conceito de que os municípios são responsáveis pela gestão dos resíduos urbanos com produções diárias inferiores a 1100L, tornando, portanto, os municípios responsáveis pela gestão do OAU doméstico. No entanto não havendo interesse económico por trás do OAU este resíduo recebeu sempre muito pouca atenção, sendo usado em principalmente para inceneração, produções de pequena escala de glicerina e biodiesel, ou encaminhado para aterros.

Em 2009 entrou em vigor o regime geral da gestão de óleos alimentares usados (RGG-OAU), DL 267/2009, este diploma acresce ao RGGR para dinamizar o setor do OAU.

Parte do princípio fundamental da co-responsabilização dos intervenientes do ciclo de vida do resíduo na sua gestão e correto encaminhamento (Artigo 3º). Os intervenientes são quatro:

1. Os produtores/importadores do óleo alimentar novo (ON);
2. Os produtores do OAU, setores Industrial, HoReCa e Doméstico;
3. Operadores de Gestão de Resíduos (OGR);
4. Indústria transformadora de OAU;

Define as seguintes proibições no âmbito da gestão do OAU (Artigo 6º):

- A introdução do OAU ou substâncias recuperadas de OAU na cadeia alimentar;
- A descarga de OAU nos sistemas de drenagem de águas residuais;
- A deposição em aterro;
- Mistura de OAU com substâncias ou resíduos perigosos;
- Realização de operações de gestão por entidades não licenciadas nos termos do RGGR;

- A utilização direta do OAU como combustível, se não cumprir os requisitos técnicos aplicáveis aos biocombustíveis previsto no DL 62/2006.

O RGG-OAU tem um foco particular para o setor doméstico dado que não é viável legislação que obrigue pessoas individuais a fazer a reciclagem. A legislação cria assim um conjunto de incentivos através de ação municipal para dinamizar o setor.

Reiterando a responsabilização já atribuída no RGGR, indica que os municípios são responsáveis pela recolha do OAU cuja produção diária não exceda os 1100 L (Artigo 7º), devendo para isso constituir progressivamente redes de recolha seletiva municipais de OAU disponibilizando pontos de recolha para a deposição do OAU em função do número de habitantes do município de acordo com os valores apresentados na Tabela 3.1 (Artigo 8º).

Tabela 3.1 - Número de pontos de recolha a instalar pelos municípios segundo o DL 267/2009

Nº de Habitantes no Município	Pontos de recolha até 31 de dezembro 2011	Pontos de recolha até 31 de dezembro 2015
>300.000	40	80
>150.000	30	60
>50.000	20	30
>25.000	10	15
<25.000	8	12

Os operadores do sector da distribuição que sejam responsáveis por grandes superfícies comerciais devem contribuir para a constituição de redes de recolha seletiva municipais disponibilizando locais adequados para a colocação de pontos de recolha (Artigo 7º, ponto 4). Da mesma forma os restantes intervenientes deverão disponibilizar locais adequados para pontos de recolha seletiva de OAU, caso seja solicitado pelo município (Artigo 7º, ponto 5).

De forma a não sobrecarregar o normal funcionamento da rede, os produtores com mais de 1100L diários poderão fazer uso das redes municipais apenas mediante a celebração de um acordo voluntário com o município onde ficam assentes os termos para a eficiente gestão do resíduo (Artigo 7º, ponto 3).

Os municípios podem formar redes intermunicipais, aglomerando a gestão do OAU de um grupo de municípios num único sistema para criar economias de escala minimizando os encargos de cada município individualmente (Artigo 7º, ponto 7).

Os municípios podem extinguir as responsabilidades que lhes são atribuídas na gestão do OAU transmitindo-as para um operador de gestão de resíduos (OGR) licenciado, de acordo com o RGGR, através da celebração de um protocolo (Artigo 9º, ponto 3).

Para o setor HoReCa (Artigo 11º), são definidas três opções de encaminhamento do OAU:

- OGR devidamente licenciado de acordo com o RGGR (Artigo 11º, ponto 1, alínea a);
- Respetivo município através dos pontos de recolha indicados pelo mesmo (Artigo 11º, ponto 1, alínea b);
- Respetivo município nos termos definidos no acordo voluntário, caso a produção diária seja superior a 1100 L (Artigo 11º, ponto 2).

Em nenhum dos casos poderá o município ou OGR cobrar ao estabelecimento HoReCa compensações financeiras pela recolha do OAU (Artigo 11º, ponto 1, alínea a).

O município ou OGR que assegura o encaminhamento do OAU do estabelecimento HoReCa emite um certificado de OAU, modelo apresentado no Anexo A, com a validade máxima de um ano (Artigo 11º, ponto 3). Este certificado deverá ser conservado durante o respetivo período de validade, e apresentado às autoridades fiscalizadoras sempre que solicitado. Com o objetivo de simplificar a atividade do setor HoReCa o Decreto-Lei 102/2017 (Artigo 4º) remove a necessidade de os estabelecimentos disponibilizarem ao público em local visível o certificado de encaminhamento de OAU.

Para o setor industrial são definidas duas opções de encaminhamento do OAU:

- OGR devidamente licenciado de acordo com o RGGR (Artigo 12º, ponto 1, alínea a);
- Respetivo município nos termos definidos no acordo voluntário (Artigo 12º, ponto 1, alínea b).

À semelhança do que é definido para o setor HoReCa, em nenhum dos casos pode ser exigida à empresa compensação financeira pela recolha do OUA. E o município ou OGR que assegura o encaminhamento, emite um certificado para a empresa que deverá ser conservado e disponibilizado nas mesmas condições mencionadas para o setor HoReCa.

O Anexo B sumariza a informação que cada interveniente (empresa produtora, município ou OGR) tem de submeter à APA.

O RGG-OAU identifica que a divulgação de informação e sensibilização para a separação do OAU como um dos pontos-chave para o bom funcionamento do setor. Como tal coresponsabiliza os intervenientes envolvidos no ciclo e vida dos OAU para a promoção de ações de sensibilização e divulgação de informação à população a sobre as boas práticas de encaminhamento do OAU e sobre os potenciais impactos negativos decorrentes do seu encaminhamento inadequado (Artigo 13º ponto 1). Adicionalmente os produtores do ON individualmente ou através da celebração de acordos devem promover a execução de um programa bianual visando:

- Ações de sensibilização e divulgação de informação nos rótulos dos óleos alimentares novos e junto dos locais de venda, bem como a realização de campanhas específicas (Artigo 13º, ponto 2, alínea a);
- Ações na área da investigação e desenvolvimento no domínio da prevenção e valorização dos OAU (Artigo 13º, ponto 2, alínea b).

Este programa bianual é submetido à APA até 31 de setembro do anterior ao biénio em que entrará em vigor (Artigo 14º, ponto 2) devendo estabelecer os objetivos a atingir, as ações previstas e os meios humanos, materiais e financeiros disponibilizados (Artigo 13º, ponto 3).

Para a eficaz monitorização e acompanhamento do mercado todos os intervenientes envolvidos no ciclo de vida dos óleos alimentares estão obrigados a reportar, através do sistema integrado de registo da APA (SIRER) informação nos seguintes termos (Artigo 14º):

- Os produtores de ON reportam informação relativa a quantidades anualmente colocadas no mercado;
- Os municípios reportam a informação relativa a quantidades recolhidas e seu encaminhamento;
- Os produtores de OAU do setor industrial reportam a informação relativa a quantidades adquiridas de ON, quantidades de resíduo gerado e quantidades encaminhadas para OGR;
- Os OGR reportam a informação relativa a quantidade de OAU recebidas ou recolhidas, assim como a sua origem, as quantidades de OAU valorizadas e respetivo destino e as quantidades de OAU enviadas para eliminação e respetivo destino.

Com base nesta informação submetida, a APA promove anualmente a divulgação de um relatório sumarizando as operações do ano anterior (Artigo 15º).

A verificação do cumprimento do RGG-OAU é dividida em duas áreas: Fiscalização e Inspeção. A fiscalização compete às comissões de coordenação e desenvolvimento regional (CCDR), e Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), e quando necessário às autoridades policiais. A inspeção é da competência da Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAOT) (Artigo 17º).

As entidades de inspeção e fiscalização são munidas de um conjunto de ferramentas para fazer cumprir os decretos da legislação são elas: as contraordenações ambientais muito graves, graves e leves.

Constitui uma contraordenação ambiental muito grave (Artigo 18º, ponto 1):

- A introdução de OAU ou de substâncias recuperadas de OAU na cadeia alimentar;
- A realização de gestão de OAU por entidades não licenciadas de acordo com o RGGR.

Constitui uma contraordenação ambiental grave (Artigo 18º, ponto 2):

- A descarga de OAU nos sistemas de drenagem de águas residuais;
- Deposição em aterro de OAU;
- Mistura de OAU com substâncias ou resíduos perigosos;
- A utilização de OAU como combustível em veículos;
- Não disponibilização, pelos operadores do setor da distribuição, de locais adequados para a colocação de pontos de recolha;
- O não encaminhamento do OAU para os destinos adequados;
- O incumprimento da obrigação de executar um programa bianual de ações por parte dos produtores de ON.

Constitui uma contraordenação ambiental leve (Artigo 18º, ponto 3):

- A não disponibilização de informação à APA;
- O não cumprimento da obrigação de remeter à APA o programa de ações de sensibilização e de informação pelos produtores de ON.

O regime de coimas das contraordenações ambientais é definido pela Lei nº 50/2006 de acordo com a Tabela 3.2.

Tabela 3.2 - Regime de coimas para as contraordenações ambientais definido na Lei nº 50/2006

Contraordenação ambiental	Coima (€)			
	Pessoa singular		Pessoa coletiva	
	Negligência	Dolo	Negligência	Dolo
Muito grave	10 000 a 100 000	20 000 a 200 000	24 000 a 144 000	240 000 a 5 000 000
Grave	2 000 a 20 000	4 000 a 40 000	12 000 a 72 000	36 000 a 216 000
Leve	200 a 2 000	400 a 4 000	2 000 a 18 000	6 000 a 36 000

3.2. Panorama atual do mercado do óleo alimentar usado

A contribuir para o desenvolvimento do mercado de OAU surge em 2010 o Decreto-Lei 117/2010. Neste diploma Portugal define para atingir as metas Europeias de energias renováveis nos transportes, da Renewable Energy Directive (RED – 2009/28/EC), a incorporação progressiva de biocombustíveis nos combustíveis colocados no mercado. Atualmente a incorporação é de 7.5% em teor energético. O mesmo diploma introduz os Títulos de Biocombustíveis (TdB) (ver subcapítulo 2.6) como forma de comprovar a incorporação exigida e introduz a dupla contagem de TdB, que atribui dois TdB à incorporação de biodiesel produzido a partir de biomassa residual como é o OAU.

No conjunto do RGG-OAU e DL 117/2010 ficam criadas as bases para fechar o fluxo do óleo alimentar num modelo circular e com minimização de desperdícios: O RGG-OAU cria os mecanismos para o OAU passe a ser separado para posterior valorização. E o DL117/2010 tem o efeito de aumentar a procura de biocombustíveis no mercado português nomeadamente do biodiesel e ao incentivar a sua produção a partir de resíduos aumenta também a procura pelo OAU. Portanto de um lado aumenta-se a oferta de OAU do outro a procura.

Com a mudança do panorama mundial, e em particular do panorama europeu, no que toca à produção de biodiesel com biomassa residual, foi crescendo na última década o interesse pelo OAU. Surgindo um mercado em redor deste resíduo com empresas exclusivamente dedicadas à sua gestão, recolha, transporte, logística e venda. A Figura 3.1, apresenta a evolução do preço do OAU em 2017.

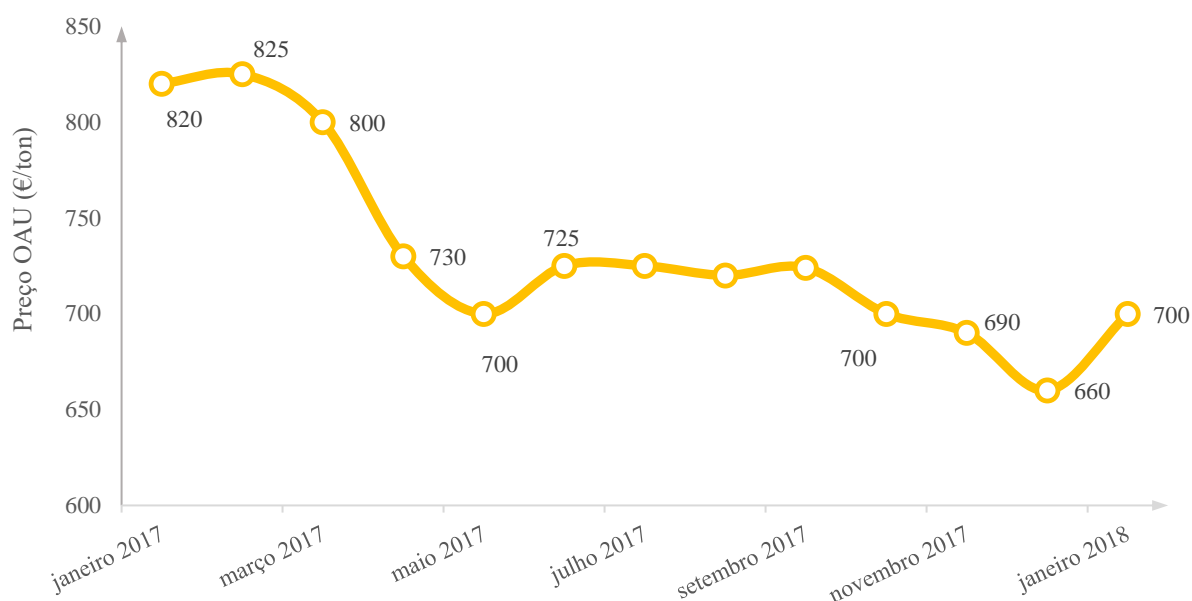


Figura 3.1 - Preço do OAU (especificações da RED) em €/ton entre janeiro de 2017 e janeiro de 2018, (fonte: greenea)

A Figura 3.2 apresenta a organização atual do mercado português e o ciclo do OAU.

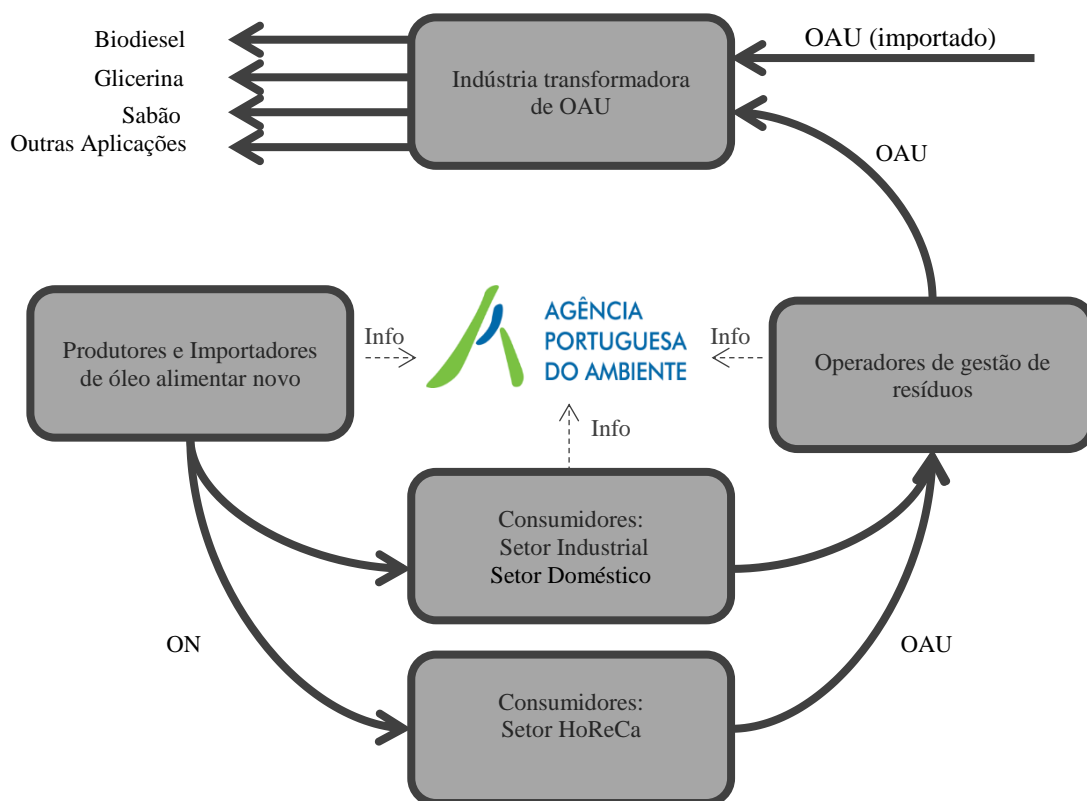


Figura 3.2 – Funcionamento do mercado OAU português, 2017

O mercado funciona da seguinte forma: os produtores e importadores de ON colocam-no mercado para os três setores consumidores: Industrial, HoReCa e Doméstico e como visto reportam à APA a quantidade total de ON que foi introduzido no mercado (valores). Os três setores utilizam ON na confeção de géneros alimentares, transformando-o de ON em OAU. Uma parte do óleo utilizado é absorvida pelos alimentos, outra parte é separada para encaminhamento e outra parte é encaminhada diretamente para as redes de esgotos, para os solos ou lixo comum. A parte separada é recolhida por OGR que o vende para a indústria transformadora de OAU que a partir deste resíduo produz vários produtos, de entre os quais o mais impactante: o biodiesel.

De acordo com o último relatório lançado pela APA em setembro de 2017 referente ao ano de 2016, foram introduzidos no mercado português 126.7 mil toneladas de ON, das quais 73% foram colocadas por dois dos produtores [13]. A repartição da produção do OAU nos três setores é conforme apresenta a Figura 3.3. O setor HoReCa é o mais representativo com 69% do total, depois o setor doméstico com 25% e por fim o setor Industrial com 6% [14]¹.

¹ Os dados mais recentes da divisão da produção são do relatório de 2016 referente ao ano de 2015.

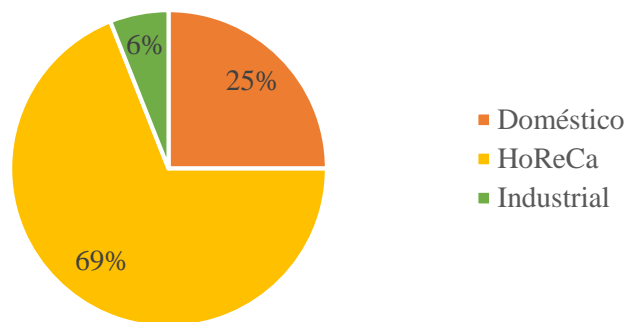


Figura 3.3 - Repartição da produção do OAU nos três setores (fonte: APA,2015)

No que toca à recolha do OAU, no setor doméstico, como foi visto, a responsabilidade da recolha e gestão do resíduo produzido pelos cidadãos individuais é dos municípios.

Os municípios, individualmente ou em sistemas intermunicipais organizaram-se para constituir as redes de recolha seletiva do OAU. A Figura 3.4 apresenta a evolução do número de pontos de recolha desde 2009 até 2016. Os últimos dados divulgados pela APA indicam que estão instalados em Portugal 5097 oleões [15] o equivalente a 1 oleão por cada 2021 habitantes.



Figura 3.4 - Evolução do número de pontos de recolha em Portugal, (fonte: APA, 2010-2016)

Como os municípios ou sistemas intermunicipais foram implementando as suas redes em grande parte independentemente umas das outras, o resultado foram redes de recolha completamente heterogéneas entre si, com oleões, cores, modos de utilização diferentes e até informação diferente sobre o que se pode ou não depositar.



Figura 3.5 - Exemplos de pontos de recolha de OAU doméstico (fonte: PRIO, 2017)

A Figura 3.5 mostra alguns exemplos de oleões disponibilizados por municípios nas suas redes de recolha.

Atualmente apenas 52% dos municípios estão a cumprir os objetivos de número de pontos de recolha para dezembro de 2015 [13] estabelecidos pelo RGG-OAU, apresentado anteriormente na Tabela 3.1.

Os estabelecimentos do setor HoReCa, como visto, podem também fazer uso das redes municipais para depositar o OAU, no entanto é muito comum também os OGR disponibilizarem contentores de 30 L ou 50 L que ficam nos estabelecimentos para a colocação do OAU que periodicamente são recolhidos.

No setor industrial a gestão do OAU varia de empresa para empresa e, funcionando a uma escala maior do que os restantes dois setores, é feito o encaminhamento do resíduo diretamente para valorizadores ou OGR por forma a maximizar as suas receitas.

Das 126.7 mil toneladas de ON que foram introduzidas no mercado português em 2016 foram recolhidas para valorização 29.8 mil sob a forma de OAU das quais 420 toneladas têm origem no setor doméstico [13]. Uma parte grande do ON que é reportado à APA como tendo entrado no mercado, não é reportado a sair do mercado como OAU, sendo o seu destino a rede de esgotos, lixo comum ou os solos.

Ao mesmo tempo foram importadas 71.1 mil toneladas de OAU principalmente de Espanha (92%) [13] para operações de valorização.

Por um lado, desperdiça-se o OAU endógeno, por outro importa-se do exterior para fazer face às necessidades da indústria transformadora. Além disso, as práticas de encaminhamento inadequado do OAU provocam problemas ambientais e económicos. Quando lançados juntamente com as águas residuais nas linhas de águas ocorre a diminuição de oxigénio presente nas águas superficiais levando à degradação da qualidade do meio aquático. A presença de OAU e outras gorduras pode provocar igualmente problemas de maus cheiros e impactos negativos ao nível da fauna e flora. A descarga nas redes de esgotos pode causar problemas de entupimentos, a obstrução de canalizações e sistemas de drenagem de edifícios e a corrosão das tubagens das redes públicas de esgoto e coletores municipais. Outras consequências da descarga de OAU juntamente com as águas residuais são os problemas causados ao nível do desempenho e funcionamento das ETARs, que passam a ter de tratar efluentes com maior carência biológica de oxigénio (CBO), carência química de oxigénio (CQO) e maior concentração de sólidos suspensos totais (SST) e passam a necessitar de um maior número de intervenções quer de manutenção, quer de limpeza. Sendo as canalizações e as ETARs infraestruturas municipais os custos dos impactos causados pelos OAU acabam por ser suportados pelos contribuintes [10].

3.3. Casos de estudo

Através da análise do estado da arte de outros sistemas de gestão de resíduos é possível identificar outros modos de operação que podem servir de exemplo para o sistema português do OAU ou para o projeto PRIO TOP LEVEL. Foi analisado o sistema de gestão de resíduos de embalagens português, e o sistema de gestão de OAU belga que é um dos mais eficazes a nível mundial no setor doméstico.

3.3.1. Sistema de recolha de embalagens em Portugal

De forma a obter um ponto de referência, neste subcapítulo, é feita uma comparação entre o que acontece na gestão dos OAU e na gestão das embalagens que é um mercado com um nível de maturidade e de organização bastante mais avançado.

A legislação dos resíduos de embalagens (atualmente DL 152-D/2017) tem por base o princípio da responsabilidade alargada do produtor, ou seja, os produtores que utilizam as embalagens para os bens que colocam no mercado português são responsáveis pelo que acontece às embalagens depois dos

produtos serem consumidos. Além de definir as regras de gestão do mercado, um dos pontos mais importantes é o facto de a legislação dos resíduos de embalagens criar as bases para a criação e funcionamento de um sistema integrado (ver capítulo 2.4) definindo concretamente com se pode organizar um sistema deste tipo no setor, as regras de operação da entidade gestora, as obrigações da mesma, as regras para a constituição da rede de recolha, o modo de funcionamento da entidade gestora e o modo de registo dos produtores.

De forma a dar resposta à responsabilidade que é encarregue sobre os produtores de bens embalados, foi criada em 1996 um sistema integrado de gestão de embalagens denominado de Sociedade Ponto Verde (SPV). A SPV é uma entidade sem fins lucrativos cujo objetivo é garantir o encaminhamento correto das embalagens. Todos os produtores que utilizem embalagens que se tornarão em resíduos podem aderir à SPV. Pagam uma cota mediante diversos fatores (como o volume de embalagens, o material, etc...) e a SPV por sua vez utiliza os fundos para organizar a recolha dos resíduos a nível nacional em colaboração com os sistemas de gestão de resíduos urbanos intermunicipais.

A SPV trabalha com 23 sistemas de gestão de resíduos intermunicipais que fazem a recolha ao nível local. O número total de ecopontos (conjunto dos três contentores para a reciclagem de papel, plástico e vidro) é de cerca de 43 080 [16] ou 1 ecoponto para cada 237 habitantes.

Segundo os dados disponibilizados pela SPV foram recolhidas 403 647 toneladas dos 3 fluxos (papel, plástico e vidro) de um total de 781 996 toneladas produzidas pelo setor doméstico em 2014, ou seja, foi recolhido 51.6% do potencial. Segundo o mesmo relatório da SPV a cobertura da rede de ecopontos é de 100% da população nacional.

3.3.2. Sistema de recolha de OAU na Bélgica

A lei belga atribui a responsabilidade do correto encaminhamento de todo o OAU aos intervenientes que colocam o ON no mercado, isto é, os produtores, importadores e distribuidores. A fim de obter uma solução coletiva para a gestão deste resíduo, as federações Fevia (Federação belga de “alimentação” e “bebidas”) e Fedis (Federação de empresas de distribuição) e ainda um conjunto de empresas representativas da indústria alimentar e da distribuição, criaram um sistema integrado de recolha de óleos alimentares usados, ou seja, uma entidade central responsável pela gestão do mercado garantindo que existem condições para que os produtores do OAU (setores doméstico, HoReCa e Industrial) façam a reciclagem sob pena de coimas definidas na legislação. Este sistema integrado foi chamado de Valorfrit.

A Valorfrit representa 90% dos produtores, importadores e revendedores de óleos alimentares novos.

A Figura 3.6 apresenta uma esquematização do funcionamento do sistema integrado Valorfrit.

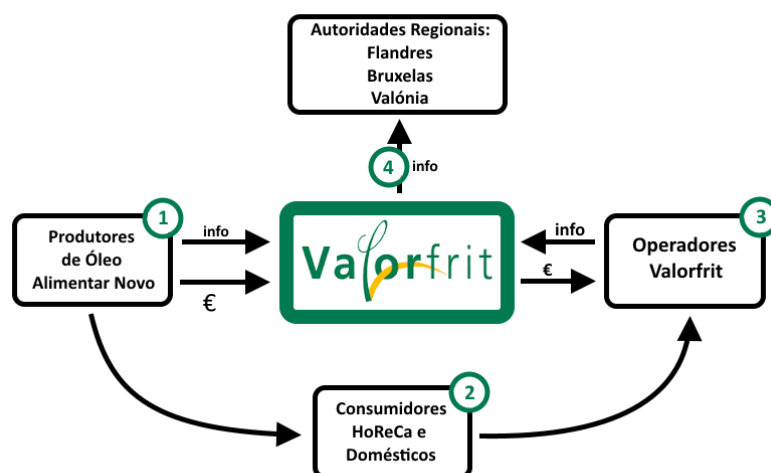


Figura 3.6 - Funcionamento do mercado de OAU belga. (fonte: Valorfrit, 2017)

1. Os produtores, importadores e distribuidores que se juntam à Valorfrit fornecem informações sobre as quantidades de óleos que são colocados anualmente no mercado belga, diferenciando os óleos que são vendidos para os sectores HoReCa ou indústrias dos óleos que são vendidos para o sector doméstico;
2. Os óleos depois de usados são recolhidos por operadores afiliados à Valorfrit. São recolhidos diretamente das indústrias ou dos estabelecimentos HoReCa e de oleões disponíveis na via pública e supermercados;
3. Os operadores afiliados comunicam à Valorfrit as quantidades de OAU recolhidas em cada um dos 3 setores (Doméstico, Industrial e HoReCa) e fornecem informações sobre o destino final do óleo recolhido. (Biodiesel, inceneração, alimentação animal, etc...). Em troca do serviço de recolha e informação, os operadores recebem uma taxa administrativa da Valorfrit.

A Tabela 3.3 exemplifica as taxas administrativas praticadas a 1 Janeiro de 2007.

Tabela 3.3 - Exemplo dos valores das taxas administrativas praticadas pela Valorfrit, 2007

	Gorduras (kg)		Óleos (litro)	
Doméstico	<2.5 kg	0.03€/kg	< 3 litros	0.0276 €/l
HoReCa e Industrial	>2.5 kg	0.009€/kg	> 3 litros	0.00828€/l

4. A Valorfrit compila a informação recebida e, dependendo dos acordos específicos com cada região (Flandres, Valónia e Bruxelas) comunica as informações necessárias aos governos locais.

Através da informação disponibilizada pelos produtores e importadores afiliados, a VALORFRIT estima que são produzidos ou introduzidos no mercado belga 86 mil toneladas de óleo alimentar. Dessas 86 mil toneladas, a VALORFRIT conclui que 38.7 mil são usados na fritura pelo sector doméstico e 47.3 mil pelos setores HoReCa e industriais.

Um estudo feito pela VALORFRIT em colaboração com a Universidade de Ghent [17] investiga os hábitos de alimentação e separação deste resíduo da população belga e conclui que:

1. 29.8 mil toneladas de OAU (76.8% dos 38.7 mil) provenientes do setor doméstico são potencialmente recuperáveis para serem reciclados.
Em 2016 foram recolhidas 12.8 mil toneladas.
2. 29.1 mil toneladas de OAU (61.5% dos 47.3 mil) provenientes do sector HoReCa e industrial são recuperáveis para serem reciclados.
Em 2008 foram recolhidas 25.1 mil toneladas.

Em termos de valorização, 98% dos óleos usados recolhidos foram processados pela indústria de biodiesel. Os 2% restantes foram utilizados em várias aplicações como a produção de detergentes, lubrificantes, velas ou cosméticos.

Adicionalmente são feitas campanhas de sensibilização omnipresentes a nível nacional criando uma imagem altamente reconhecível para a iniciativa. Foi criada uma mascote chamada "fantasma do óleo", Figura 3.7, que deu uma identidade à campanha da Valorfrit e ajudou a promover o conceito tornando-o mais memorável. A mascote foi utilizada em vários suportes de comunicação desde panfletos a anúncios de televisão para familiarizar as pessoas com o conceito.

Para dar mais incentivos à população, é organizada anualmente em outubro uma campanha "Mois de la Grande Collecte" (Grande mês da recolha). Cada pessoa que trouxesse pelo menos 1 litro de óleo alimentar usado podia entrar num concurso para ganhar bicicletas, bilhetes de cinema ou uma viagem a Nova York. Estas campanhas são organizadas regularmente para criar hábitos de recolha do OAU nas pessoas e para envolver os cidadãos o máximo possível.



Figura 3.7 - Mascote Valorfrit, "fantasma do óleo" (fonte: Valorfrit, 2017)

4. Projeto PRIO TOP LEVEL

A PRIO Energy - SGPS, S.A (Grupo PRIO) é composto por um conjunto de empresas especializadas em toda a cadeia de valor petrolífera. As empresas constituem uma cadeia de valor integrado, numa lógica de otimização de recursos que visa proporcionar respostas ao mercado de energia. É a única empresa de comercialização e distribuição de combustíveis na península ibérica com tripla certificação em Qualidade (ISO 9001), Segurança (OHSAS 18001) e Ambiente (ISO 14001), com certificação ISCC (sustentabilidade) e a única com capital 100% português.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito de um estágio na empresa PRIO Bio S.A. que integra o grupo PRIO, sediada no porto de Aveiro, na Gafanha da Nazaré dispõe de uma fábrica de biodiesel de processo *Lurgi* com capacidade para produzir 113.8 mil toneladas por ano e um laboratório de controlo de qualidade em funcionamento 24 horas por dia.

A fábrica foi construída em 2006 para a produção de biodiesel a partir de óleos vegetais virgens. Com a mudança do panorama nacional, e tendo em conta as vantagens ambientais e económicas de biodiesel produzido a partir de resíduos, a PRIO Bio começou em 2013 a introdução do OAU como matéria-prima. Nesse primeiro ano foi utilizado 8% de OAU, quatro anos depois, em 2017, foi cerca de 70%. A produção de biodiesel através de OAU é muito mais complexa e dispendiosa do que com óleos vegetais virgens, pois a natureza química e física do OAU é também ela complexa e de grande variabilidade obrigando a uma constante monitorização da qualidade da matéria-prima e ajuste dos parâmetros operacionais. Para esta aposta, manteve-se a tecnologia instalada apostando-se em alterações dos parâmetros processuais, reforço do pré-tratamento do óleo, etapa precedente da produção do biodiesel, e nas etapas finais de purificação de biodiesel. Todo o biodiesel, independentemente da matéria-prima, é produzido em conformidade com os *standards* europeus descritos na norma EN14214.

A PRIO Bio importou em 2017 93.6% do OAU que utilizou para a produção de biodiesel devido à falta de separação desta matéria em Portugal.

O projeto PRIO TOP LEVEL surgiu no final de 2016, com o consórcio entre a PRIO Bio e a HARDLEVEL para a recolha de OAU do setor doméstico em Portugal e produção de biodiesel. Pretende-se com este projeto fechar o ciclo do OAU, promovendo a economia circular. A PRIO garante a alocação de pontos de recolha para os OAU (localização e implementação dos oleões) que por sua vez são recolhidos, transportados, tratados e armazenados pela HARDLEVEL, o OAU recolhido é usado para a produção de biodiesel na PRIO Bio. Este projeto conta com um investimento de 3 milhões de euros e prevê no final de 2020 a instalação de 805 oleões de norte a sul do país.

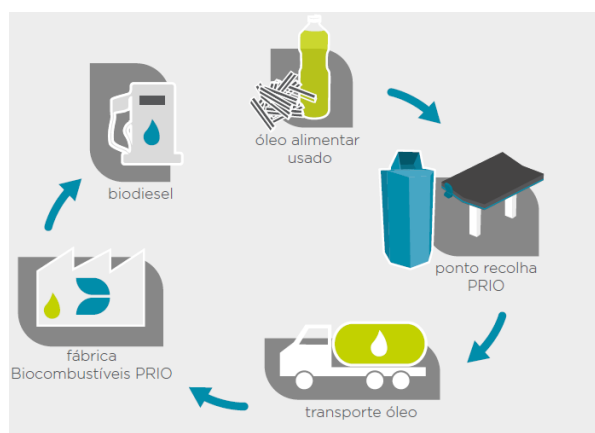


Figura 4.1 - Ciclo do óleo alimentar usado (fonte: PRIO, 2017)

Para atingir esse objetivo o projeto baseia-se em duas linhas de ação: campanhas de sensibilização, e a implementação da maior rede de pontos de recolha de OAU em Portugal.

As campanhas de sensibilização têm como objetivo por um lado informar as pessoas para a problemática dos OAU quando mal encaminhados – tanto ao nível de impactos negativos para o ambiente como os económicos para os municípios e indiretamente para os seus habitantes. Por outro lado, demonstrar os benefícios da reciclagem, e como proceder à separação e deposição no oleão. A rede de oleões tem como objetivo criar condições para que os portugueses procedam ao correto encaminhamento do resíduo que produzem.

4.1. Meios

Esta rede é composta por dois tipos de oleões: oleão simples e oleão avançado, Figura 4.2.



Figura 4.2 - Oleão simples e oleão avançado (fonte: PRIO, 2017)

Os oleões simples são semelhantes a sistemas tradicionais que já se encontram no mercado com alguns melhoramentos a nível de segurança e de higiene: a pessoa coloca em sua casa o OAU dentro de uma garrafa ou garrafão de plástico normal, com a ajuda de um funil, e quando a garrafa está cheia coloca-a dentro do oleão simples. Os oleões avançados são um sistema inovador desenvolvido para facilitar o processo de separação deste resíduo em casa dos portugueses. A PRIO distribui gratuitamente uma garrafa própria (“mini oleão”) para a colocação do OAU que é produzido, Figura 4.3.



Figura 4.3 - Garrafa para a recolha de OAU no oleão avançado (fonte: PRIO, 2017)

Esta garrafa tem capacidade para 1.2L, tem um bocal largo para que o óleo possa ver vertido com facilidade, tem um visor de nível de enchimento, e um *O-ring* para o óleo não verter. O oleão funciona como uma máquina de *vending*, quando a garrafa está cheia, a pessoa coloca-a na abertura do oleão, esta é recolhida para o interior e é dispensada uma outra garrafa vazia e higienizada para a pessoa levar para casa para voltar a encher.

Este sistema automático tem também a vantagem de ter um módulo de comunicações que permite informar quando o oleão está cheio e quando precisa de ser efetuada uma recolha.

Atualmente, estão colocadas três redes de oleões:

1. As redes de oleões municipais
2. A rede de oleões nos postos de abastecimento da PRIO
3. A rede de oleões em escolas

As redes de oleões municipais atualmente são duas: no município do seixal e no município da Lourinhã. Estes municípios atribuíram a gestão do OAU do setor doméstico ao consórcio da PRIO TOP LEVEL através da celebração de um protocolo que define as responsabilidades e direitos de cada parte. De uma forma geral os termos dos acordos são os seguintes: a PRIO TOP LEVEL encarrega-se da colocação dos oleões no território e proceder à sua gestão, manutenção, higienização e recolha de OAU. Ficando em contrapartida com o direito de exclusividade de recolha do OAU doméstico para a posterior utilização na produção de biodiesel.

A rede de oleões no Seixal começou a ser instalada em janeiro de 2018 com 14 oleões simples dispersos pelo município, em Abril foram instalados 17 oleões e em maio mais 24 perfazendo um total de 55 oleões. A rede da Lourinhã começou a ser instalada em abril de 2018 e é composta atualmente por 14 oleões simples.

No que respeita à instalação da rede de oleões nos postos PRIO e também nas escolas, a dificuldade em se obter autorização por parte dos municípios para instalação do oleão e preceder à respetiva gestão do resíduo, tem sido um entrave devido à exclusividade dada a outras OGR, tendo desacelerado assim o crescimento previsto da rede.

A rede de oleões nos postos de abastecimento PRIO é composta por um total de 45 oleões: 28 avançados e 17 oleões simples. Os postos são analisados caso a caso por parte do município em questão ou o OGR a quem este atribuiu a gestão do OAU para a colocação dos oleões podendo estas entidades conceder (ou não) autorizações pontuais para estes locais. O mapa no Anexo C mostra a localização dos oleões, o tipo e a data em que foram instalados. A rede começou a ser instalada no final de 2016 e tem vindo a ser expandida à medida que são concedidas autorizações por parte dos municípios.

Em paralelo às redes municipais e dos postos de abastecimento, em 2017 foi acordada uma parceria com a agência regional de energia, ENERAREA, responsável pela gestão da recolha seletiva de resíduos urbanos na região da Cova da Beira, constituída por 13 municípios, visando a realização de um concurso junto da comunidade escolar para incutir nos alunos do 1º ao 3º ciclo os bons hábitos de separação do OAU. Desta forma foi realizado a 1ª edição do concurso regional Escola PRIO TOP LEVEL, foi instalado um oleão em cada uma das 23 escolas participantes, foi distribuído um kit didático a cada um dos mais de 5600 alunos participantes, e foram realizadas ações de sensibilização para todos os alunos e professores.

Um oleão adicional foi colocado na escola da Gafanha da Encarnação em Ílhavo após uma ação de sensibilização lá realizada no início de 2017. Sendo no total 24 oleões colocados em escolas.

A Figura 4.4 apresenta a evolução do número de oleões na rede PRIO TOP LEVEL.

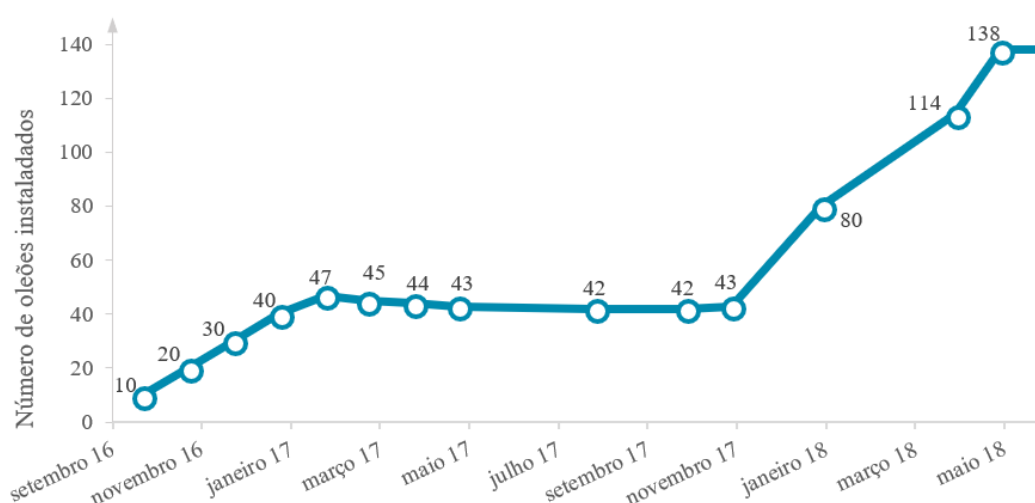


Figura 4.4- Evolução do número de oleões na rede PRIO TOP LEVEL (fonte: PRIO, 2016 – 2018)

No conjunto das três redes o projeto PRIO TOP LEVEL tem no terreno 138 oleões, dos quais 110 são simples e 28 são avançados.

4.2. Procedimentos

As redes de oleões PRIO TOP LEVEL são geridas seguindo um conjunto de procedimentos por forma a padronizar a operação em todos os oleões independentemente do ponto do país, otimizar o funcionamento dos oleões e recolher toda a informação necessária para a monitorização e gestão da rede.

- Os oleões são instalados estrategicamente para uma maior afluência - perto de zonas residenciais; de escolas, de centros comerciais, hipermercados, bombas de gasolina com loja e cafetaria entre outros locais
- Os oleões simples são monitorizados mensal ou quinzenalmente, dependendo da sua localização, pelos responsáveis (ex. colaborador de posto, de supermercado, junta de freguesia, professor responsável,...) quando o oleão apresenta um nível de enchimento igual ou superior a 75%, é solicitada a recolha;
- Nos oleões avançados o sistema é automático, tem um módulo de comunicações que avisa a PRIO TOP LEVEL quando se encontra apenas com 20% das garrafas lavadas para distribuir.
- Sempre que é realizada uma recolha num oleão é efetuada uma limpeza e higienização do oleão bem como manutenção do equipamento.
- Em caso de anomalia, os responsáveis abrem um registo de ocorrência e contactam a empresa de recolha e manutenção central ou local, tendo esta última total autonomia para seguir os procedimentos PRIO TOP LEVEL e atuar para a conformidade;
- No caso do oleão avançado, se a anomalia tiver a ver com a porta ou com o dispensador o dispositivo de mensagens avisa diretamente a central
- É distribuído um manual de procedimentos e respetivas folhas de registo aos responsáveis dos Oleões e às empresas de recolha e transportadoras. Para que todos operem no mesmo sentido.

4.3. Ações de sensibilização

Como visto um dos objetivos da PRIO TOP LEVEL é a sensibilização da população nacional para promoção de bons hábitos de reciclagem de OAU. As principais mensagens que a comunicação vinculam são as seguintes [18]:

- Nunca verter o OAU produzido em casa para os canos ou deitá-lo para o lixo comum;
- Um litro de OAU pode poluir até 1 milhão de litros de água, pelo que com o encaminhamento correto deste resíduo evita-se que os cursos de água sejam afetados [19];
- Por cada tonelada de OAU que não é encaminhada para aterro sanitário evita-se a emissão de cerca de 14 toneladas de gases com efeito de estufa (GEE), produzindo um biodiesel mais sustentável [19].
- A PRIO propõe uma alternativa mais ecológica e sustentável: produz biodiesel a partir de OAU;
- Com 1 000 litros de OAU produzem-se cerca 950 litros de biodiesel, um biocombustível amigo do ambiente.
- A PRIO está a criar condições para que possa separar o OAU com a instalação de oleões de norte a sul do país, e distribuição gratuita de “mini” oleões;
- Convida a população a ter em sua casa um “mini” oleão para ajudar na separação destes resíduos domésticos, como já é feito para o papel, plástico, metal e vidro;

Por forma a dar resposta a este objetivo, desde o primeiro oleão instalado nos postos de abastecimento de combustível que diariamente a PRIO comunica às centenas de portugueses que passam pelos postos o serviço que tem disponível no posto – o oleão simples ou avançado; utilizando o discurso sobre a importância para a reciclagem deste resíduo, entrega de *flyers* com informação e sempre que possível, nos postos com oleão avançado, procedem à oferta do mini oleão aos clientes do posto e/ou aos munícipes que residem nas proximidades por forma a facilitar a separação deste resíduo. Para além desta presença diária, a PRIO TOP LEVEL tem marcado presença em feiras, conferências, seminários e palestras da esfera do ambiente da inovação e cidades sustentáveis, tem realizado artigos e notas de imprensa junto da comunicação social. Recentemente desenvolveu a iniciativa “Escola PRIO TOP LEVEL” que permitiu comunicar para os mais pequenos, alunos do 1º, 2º e 3º ciclo, em que o foco foram ações de sensibilização de forma a que este público levasse para casa a mensagem.

No que se refere à comunicação digital, entendido como forte aliado às campanhas de comunicação, pois permitem obter resultados impactantes face à segmentação do público a que se pretende comunicar, têm sido utilizadas campanhas de Facebook ‘*Ads*’ de âmbito nacional e também segmentadas por forma captar a população residente próximas dos oleões instalados e população com interesses nestas questões da reciclagem. As peças de comunicação a desenvolver têm sido diversas, com destaque para a página dedicada no site institucional quer da PRIO quer da Hardlevel, georreferenciação dos oleões na APP da PRIO, vídeos promocionais e educativos nos canais do *YouTube* e outros que complementam essa comunicação digital. O Anexo D mostra alguns elementos da comunicação PRIO TOP LEVEL.

5. Método

Os trabalhos desta tese iniciaram-se com a revisão bibliográfica dos fundamentos teóricos, da legislação envolvente em particular o Regime geral de gestão de Resíduos (Decreto-Lei 287/2006), o Regime geral de Gestão de OAU (Decreto-lei 267/2009), a diretiva europeia de energias renováveis (2009/28/EC). Os documentos disponibilizados pela APA sobre a gestão de OAU entre os anos 2012 e 2016, e os documentos da mesma agência sobre a gestão de resíduos disponibilizados desde 2007. Por fim foram analisados diversos estudos de *benchmarking* do mercado do OAU que apesar de já não estarem atualizados para a realidade de hoje ainda continham muita informação relevante.

5.1. Recolha de dados do mercado de OAU

O processo de aquisição de informação começou por pesquisa *on-line*, obteve-se informação de algumas das maiores empresas e sistemas intermunicipais de gestão de resíduos que operam no mercado de OAU no entanto depressa se chegou à conclusão que estas apenas representavam uma parte do mercado, e que necessariamente deveriam haver mais empresas a operar sem informação disponível *on-line*.

Contactou-se por telefone e por e-mail algumas das entidades identificadas para completar a informação que disponibilizam nos seus *websites* e tentar identificar os seus “concorrentes”. Esta estratégia revelou-se infrutífera pois as empresas sendo agentes económicos não têm interesse em revelar informação das suas operações ou gastar tempo com trabalhos académicos. Assim a estratégia, passou a ser o contacto direto com as câmaras municipais, porque apesar de atribuírem a responsabilidade de gestão do OAU doméstico a empresas licenciadas, os municípios continuam a ter de reportar a informação à APA. Por isso toda a informação tem de passar pelas câmaras municipais que sendo entidades públicas não têm os mesmos interesses económicos que as empresas privadas e, portanto, não colocam, tirando raras exceções, oposição à disponibilização da informação. Esta abordagem resultou, no entanto, foi extremamente morosa dado que são 278 os municípios em Portugal continental.

Os contactos foram feitos principalmente por telefone para as linhas de atendimento geral das câmaras municipais que encaminhavam as chamadas para os técnicos ou engenheiros responsáveis pelas áreas de ambiente, resíduos ou higiene urbana, quando possível foram contactados diretamente estas áreas. Em muitos dos contactos foi pedido que se enviasse as questões por email.

A informação recolhida teve na sua base um conjunto de indicadores que permitissem caracterizar o mercado face à gestão de resíduos urbanos OAU, sendo eles:

- Qual a empresa responsável pela gestão do OAU no município;
- O número de oleões disponíveis aos munícipes;
- A tipologia dos oleões;
- A quem pertencem os oleões(empresa ou ao município);
- Data em que foi iniciada a recolha de OAU no município;
- Quantidades de OAU recolhido nos últimos três anos;
- Se a rede de recolha tem funcionado bem e se estão satisfeitos com a empresa de recolha quando se aplica;
- Se têm problemas de roubos ou vandalismo nos oleões;
- Compilação de outras informações mais gerais ao setor ou particulares ao município que surgem com o decorrer da conversa.

A informação recolhida foi compilada e organizada em Excel, juntamente com o contacto, nome e cargo da pessoa que a forneceu. A tabela no Anexo E apresenta um excerto da informação compilada.

Foram contactados 165 municípios por telefone, dos quais 123 forneceram informações úteis, através de recursos disponíveis *on-line* (p. ex. websites de empresas, contratos, protocolos, concursos públicos, etc....) obteve-se informação referente a 112 municípios, e por *e-mail* foram contactados 46 municípios dos quais se obtiveram 25 respostas com informação útil. Ficou a faltar informação de 18 municípios que não acederam às diversas tentativas de contacto.

Tabela 5.1 - Fonte da informação recolhida para a caracterização do mercado nacional, 2017

Fonte da informação	Informação relevante	Contactos realizados
Telefone	123	165
<i>On-line</i>	112	-
<i>e-mail</i>	25	46
Em falta	18	-

5.2. Meios

Para a análise dos meios do projeto PRIO TOP LEVEL, foi compilada a informação do funcionamento dos oleões. Por forma medir o impacto dos oleões os indicadores de análise foram as seguintes:

- Evolução do número de oleões instalados
- Quantidade total de OAU recolhido, total recolhido por mês e total recolhido por mês por oleão
- Quantidade total de OAU recolhido por tipologia de oleão e individualmente;
- Tempo de operação dos oleões por tipologia de oleão e individualmente;
- Tempo de execução entre o pedido e a recolha;
- Número de recolhas efetuadas por tipologia de oleão e individualmente;
- Frequência de recolha por tipologia de oleão e individualmente;
- Rendimento das recolhas por tipologia de oleão;
- Número de foras serviço e ocorrências (anomalias, má utilização do oleão, vandalismo, derrames entre outros.);
- Tempo de resolução de avarias e foras de serviço.

Com estes indicadores foi realizada uma análise comparativa entre o desempenho das três redes de oleões PRIO TOP LEVEL. Foi também comparado o desempenho global do projeto com as redes de oleões que estão instaladas no mercado através dos dados recolhidos na caracterização do mercado.

5.3. Procedimentos

No decorrer do estágio foi possível participar e observar os diferentes procedimentos do projeto PRIO TOP LEVEL desde negociações com as câmaras municipais, colocação dos oleões, recolha do óleo, comunicação da informação do terreno, contactos com os gerentes que operam os oleões no dia a dia, etc... Foi realizada uma análise SWOT (Strengths – Weaknesses – Opportunities - Threats) onde se identificaram os pontos fortes, os pontos fracos, as oportunidades e as ameaças. Através desta análise foram realizadas propostas de melhoria para o desenvolvimento do projeto futuro.

5.4. Pessoas

Para a caracterização dos hábitos de consumo de OAU dos portugueses foram realizados inquéritos por questionário. Planeava-se inicialmente que os inquéritos fossem realizados presencialmente e *on-line*. Presencialmente nos postos de abastecimento da PRIO aos clientes que abastecem os veículos ou param para tomar café, e online pelo *Google forms* através da divulgação do *link* para os inquéritos em redes sociais, fóruns, grupos e panfletos.

O universo estatístico do inquérito são os 9 809 414 [20] habitantes de Portugal Continental. O tamanho de amostragem não foi definido concretamente pois não faria sentido limitar ou definir um número demasiado ambicioso de respostas sem saber o alcance que se poderia ter, como tal tentou-se obter o máximo número de respostas no período de tempo em que o inquérito esteve ativo e no final analisar-se o intervalo de confiança e a margem de erro que se obtém com o número de respostas recolhidas.

Começou-se por definir os objetivos que se pretendiam atingir com o inquérito, estes foram:

- **Objetivo 1:** Conhecer os hábitos de consumo dos inquiridos, saber se utiliza óleo em casa para cozinhar, que tipos de óleo (azeite, óleo de fritar), quantidades e o destino que lhe dá depois de usado;
- **Objetivo 2:** Se o destino que lhe dá é a reciclagem quere-se saber da sua experiência, as principais dificuldades que encontra, os problemas associados, e o que gostaria de ver melhorado para facilitar o processo de reciclagem do OAU;
- **Objetivo 3:** Se o destino que lhe dá não é a reciclagem pretende-se perceber a razão, e se há alguma coisa que a faria passar a reciclar;
- **Objetivo 4:** Para as pessoas que estão familiarizadas com a rede recolha de OAU da PRIO, pretende-se saber a sua opinião a cerca dos dois tipos de oleão que são disponibilizados: o simples e o avançado e saber qual preferem;
- **Objetivo 5:** Conhecer as motivações quer de quem recicla quer de quem não recicla, para ajustar o serviço às suas necessidades.
- **Objetivo 6:** Caracterizar o perfil do inquirido;

Tendo por base estes objetivos, foi feito um ‘*brainstorming*’ de todo o tipo de ideias para perguntas. As melhores foram adicionadas num primeiro inquérito piloto, foram selecionadas 40 perguntas. Tinha-se já à partida noção de que eram demasiadas perguntas, no entanto queria-se testar um conjunto alargado para depois selecionar as que de facto eram as melhores.

Este piloto foi testado com os colaboradores da PRIO em Aveiro no parque de tanques e nos escritórios na fábrica. Foram inquiridos presencialmente cerca de 80 colaboradores. Para além das perguntas a colocar no inquérito final queria-se testar outros aspetos como:

- **Falhas no seguimento lógico do inquérito:** dependendo das respostas dos inquiridos, as perguntas seguintes podem deixar de fazer sentido. Quando o inquérito foi desenhado tentou que se aplicasse ao maior número de casos possível, no entanto há sempre a possibilidade existirem casos para os quais o inquérito não está preparado;
- **Se as respostas que se estavam a obter davam informação útil:** Algumas perguntas que no papel parecem importantes quando se analisam as respostas e se comparam com as respostas a outras perguntas percebe-se que não é o caso;
- **Se havia opções de respostas em falta ou demasiadas opções:** Mais uma vez pode haver opções para as quais o inquérito não está preparado, ou por outro lado perguntas com

demasiadas opções que são difíceis para o inquirido escolher uma opção e que por vezes não acrescentam informação adicional;

- **Se alguma pergunta era demasiado difícil de responder:** Demasiadas opções podem ser frustrantes para os inquiridos e muitas vezes podem não dar informação útil;
- **O tempo total que demora o inquérito a responder:** Era importante ter noção de quanto tempo demora a responder a diferentes tipos de perguntas e a completar o inquérito, pois um inquérito longo terá uma receção pior e iria limitar o seu alcance.

Com este piloto identificou-se as questões mais relevantes e foram corrigidas falhas nas áreas apresentadas acima. Fez-se uma segunda versão, apenas com 30 perguntas em vez de 40 e com decisões lógicas baseadas nas respostas dadas a perguntas anteriores, de modo que o número de perguntas que o inquirido responde nunca são as 30, variando entre 12 a 15 perguntas conforme a estrutura apresentada na Figura 5.1.

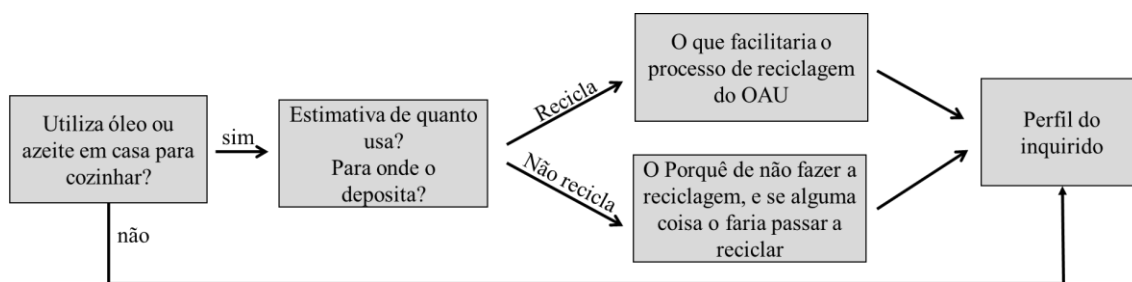


Figura 5.1 - Diagrama da estrutura do inquérito final, 2018

Esta segunda versão do inquérito foi testada num posto de abastecimento da PRIO e partilhada por *e-mail* os colaboradores do grupo PRIO. A receção ao inquérito presencial no posto de abastecimento foi negativa, em cerca de dois dias a realizar inquéritos foram recolhidas apenas cerca de 30 respostas. Não obstante foram obtidas cerca de 140 respostas a este inquérito. Os resultados foram satisfatórios e portanto arrancou-se para a divulgação multimédia.

O erro padrão da amostragem foi determinado através da fórmula (5.1) [21].

$$E = \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (5.1)$$

Em que $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ é o valor-z para o intervalo de confiança pretendido, s o desvio padrão da amostra, e n o tamanho da amostra.

O intervalo de confiança foi definido como 95% que é um valor normal neste tipo de amostragem. O valor-z para este intervalo de confiança é de 1.96.

As perguntas que constam no inquérito final estão apresentadas no anexo F.

6. Resultados

6.1. Caracterização do mercado nacional de OAU

Com os dados apresentados no capítulo 3.2 referentes ao ano de 2016, pôde-se fazer uma estimativa dos fluxos do OAU em Portugal. Sabe-se que foram introduzidos no mercado português 126.7 mil toneladas de ON repartidas em 69% para o setor HoReCa, 25% para o setor doméstico e 6% para o setor industrial², ou seja, o setor HoReCa consome cerca de 87.4 mil toneladas por ano, o doméstico cerca de 31.7 mil toneladas e o setor industrial cerca de 7.6 mil toneladas. Sabe-se também que foram recolhidas no total 29.8 mil toneladas de OAU das quais 420 toneladas do setor doméstico. Assumem-se dois pressupostos:

- 1) Todo o OAU produzido pelo setor industrial é encaminhado corretamente – esta é uma suposição lógica dado que o OAU tem valor comercial e, portanto, é do interesse das indústrias que o produzem em grande quantidade vendê-lo, tendo para isso que o encaminhar para um OGR ou diretamente para um valorizador. Em ambos os casos o OAU não é mal encaminhado.
- 2) A taxa de consumo do ON é de 25%, ou seja, 25% do ON utilizado é absorvido pelos géneros alimentares e é consumido. Esta estimativa da taxa de consumo é definida tendo por base dois estudos que avaliam os valores de absorção em produções industriais de géneros alimentares [22] [23], valores utilizados pela associação ambiental Zero [24], e os valores identificados no caso de estudo da Bélgica [17].

Um erro na primeira suposição terá pouco impacto nos valores finais dado que o setor industrial tem pouco impacto no mercado de OAU em Portugal. Um erro na segunda suposição terá apenas influência no total de OAU que é mal encaminhado, pois sabe-se pelos relatórios da APA o total que é corretamente encaminhado.

Utilizando estes dados e os dois pressupostos, estimam-se os fluxos de OAU em Portugal conforme apresentado na Figura 6.1.

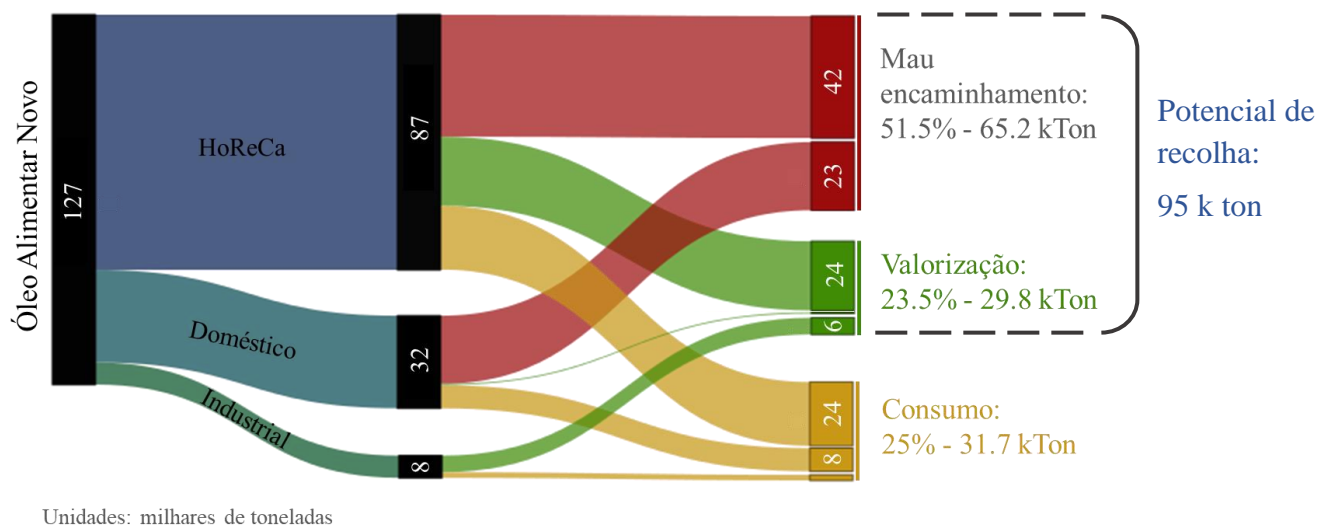


Figura 6.1 - Consumo de óleo novo e encaminhamento do OAU por setor, Portugal continental 2016

Estima-se que 31.7 mil toneladas de ON seja absorvido no processo de fritura saindo do ciclo, estima-se também que 65.2 mil toneladas de OAU, com um valor comercial de cerca de 46 M€³, sejam mal

² Utilizando os dados da repartição da produção mais recentes disponibilizados pela APA em 2016 referente ao ano de 2015.

³ Assumindo um valor comercial do OAU de 700€/tonelada

encaminhadas. As restantes 29.8 mil toneladas são separadas e encaminhadas para valorização conforme os dados disponibilizados pela APA.

Pelo princípio de conservação de massa pode-se dizer que, o OAU que pode potencialmente ser recolhido (ou o OAU que é produzido) é igual ao total de ON introduzido no mercado menos a parte que é consumida no processo de fritura, conforme a equação (6.1).

$$\text{Potencial disponível OAU} = \text{ON introduzido} - \text{OAU consumido} \quad (6.1)$$

Através deste princípio estima-se que no ano de 2016 o potencial disponível de recolha de OAU era de 95.1 mil toneladas. Do potencial disponível foram separados para valorização 31% sendo os restantes 69% mal encaminhados.

A Tabela 6.1 apresenta a mesma análise para cada um dos três setores produtores de OAU.

Tabela 6.1 - Estimativa dos fluxos de cada um dos três setores produtores, 2016

(Unidade: toneladas)		HoReCa	Doméstico	Industrial	Total
ON distribuído		87 400	31 700	7 600	126 700
OAU	Mau encaminhamento	41 650	23 355	0	65 005
	Valorização	24 000	420	5 700	30 120
	Consumo	21 750	7 925	1 900	31 775
	Potencial disponível	65 650	23 775	5 700	95 125
% do potencial bem encaminhado		33%	1.8%	100%	31%

Como se pode ver, apesar do esforço que foi feito para dinamizar a recolha de OAU do setor doméstico com a introdução do RGG-OAU, apenas foi recolhido 1.8% do total de OAU produzido. No setor HoReCa estima-se que tenha sido recolhido 33% do OAU total produzido, são valores melhores, no entanto é indicador de que uma grande parte dos estabelecimentos do setor não cumprem a legislação, estando a cometer contraordenações ambientais graves por não encaminhamento do OAU para os destinos adequados e potencialmente por descarga de OAU nos sistemas de drenagem de águas residuais. No setor industrial pela suposição feita no ponto 1) o encaminhamento para valorização é total.

Através da aquisição de dados do mercado de OAU descrita no capítulo 5.1, foram identificadas 38 empresas a realizar operações de gestão de resíduos de redes municipais de recolha de OAU doméstico, das quais 23 são empresas privadas, 13 são empresas intermunicipais e 2 são empresas municipais. No anexo G estão apresentadas as empresas identificadas. No total 90 municípios atribuíram as responsabilidades de constituir e gerir as redes de OAU a OGR privados, conforme previsto no RGG-OAU, através de protocolos com estas empresas, 135 municípios constituíram as suas próprias redes de recolha através de OGR intermunicipais ou municipais. Nos municípios em que é atribuída a gestão a empresas privadas os protocolos envolvem em todos os casos cláusulas de exclusividade, isto é, a empresa encarrega-se da gestão do OAU no município, muitas vezes da colocação dos próprios pontos de recolha, e em contrapartida ficam com a exclusividade da recolha do OAU produzido no município pelo setor doméstico.

O mapa apresentado no Anexo H, elaborado com base na informação recolhida, mostra a intervenção das empresas por município. Nas regiões a sul e no interior do país, operam os sistemas intermunicipais (Valnor, Resíduos do Alentejo, Ambital, Resíduos do Nordeste, etc...), porque sendo regiões de baixa densidade populacional há pouco interesse de empresas privadas uma vez que é difícil rentabilizar as recolhas de OAU e de outros resíduos quando a produção é baixa e dispersa por áreas grandes, pelo que

os municípios se organizaram para fazer a gestão não só de OAU mas dos restantes resíduos. Nas regiões mais litorais, onde a densidade populacional é maior, a recolha do OAU é mais fácil e rentável e como tal surgem empresas privadas, nestes casos é interessante notar que as empresas que fazem a recolha já não são as mesmas que fazem a recolha dos restantes resíduos como acontecia nas regiões a sul e no interior, são empresas que se especializam na recolha deste resíduo. Como ponto de referência pode-se analisar o seguinte: a densidade populacional média dos municípios cuja recolha é feita por sistemas intermunicipais é de 807 habitantes por km² enquanto que nos municípios cuja recolha é feita por empresas privadas a densidade populacional média é de 2316 habitantes por km².

Foram identificados 26 municípios com um total de 1 milhão e 320 mil habitantes que não têm redes de recolha de OAU a funcionar, isto é 13.5% da população portuguesa não tem locais próprios para deixar o óleo usado que produz.

Estes municípios sem redes de recolha são simultaneamente oportunidades de mercado para empresas de gestão de resíduos. Juntamente a este conjunto de 26 foram identificados 45 municípios que apesar de terem redes em funcionamento não estavam satisfeitos com os operadores a quem atribuíram a gestão do OAU, por razões diversas como infrequência de recolhas, falta de higiene dos oleões, oleões vulneráveis a roubos e a vandalismo, falhas no reporte de informação, quantidades recolhidas muito baixas entre outras. Estes municípios representam também oportunidades de mercado para expansão futura. No total foram identificadas 71 oportunidades.

Através desta caracterização pode-se constatar o subdesenvolvimento da recolha de OAU em Portugal, em especial no setor doméstico. É separado apenas 1.8% do total de OAU que se produz no setor doméstico e 31% do total produzido.

Os protocolos com exclusividade que são atribuídos a empresas privadas, que como foi visto, são atribuídos em geral nas zonas com maior densidade populacional e por sua vez maior produção de OAU, causam a saturação do mercado ao não permitirem a concorrência de outras empresas que queiram dinamizar o mercado. Os protocolos celebrados têm geralmente durações superiores a dois anos pois menos que isso não é viável para a empresa instalar a rede e rentabilizar a recolha. Assim o mercado fica potencialmente estagnado pela duração destes protocolos, havendo mudanças que podem trazer melhorias apenas quando são abertos novos concursos públicos para a gestão do OAU nos municípios.

6.1.1. Comparação com a gestão de resíduos das embalagens

Comparando o setor da separação de embalagens em Portugal, caracterizado no capítulo 3.3.2, com o setor da separação de OAU analisado até aqui podem ser identificadas diferenças significativas.

A legislação do OAU é fundamentalmente diferente daquela que rege os resíduos das embalagens de papel, plástico e vidro. No caso do OAU o RGG-OAU atribui a responsabilidade a todos os intervenientes no seu ciclo de vida incluindo produtores/importadores, consumidores, operadores de gestão de resíduos ou valorizadores. No caso das embalagens a legislação atribui a responsabilidade especificamente aos embaladores dos produtos.

Em teoria a repartição de responsabilidades na gestão do OAU é um bom conceito, no entanto deixa um vazio na medida em que ninguém em particular é na realidade responsável. De modo que o mercado é motivado em grande parte pelo interesse financeiro de empresas privadas, em vez de por dever de responsabilidade de algum dos intervenientes em não poluir o ambiente.

A legislação das embalagens cria os alicerces para a criação de um sistema integrado de nível nacional que foi o que acabou por acontecer em 1996 com a criação da Sociedade Ponto Verde. No OAU não

havendo esses alicerces o que aconteceu foi a criação de um conjunto de sistemas individuais, atualmente 38, de gestão dividido por municípios ou associações de municípios.

O sistema integrado tem inúmeras vantagens, em relação a um conjunto de sistemas individuais. É um sistema gerido por uma entidade de dimensão nacional financiada pelos produtores, e como tal tem poder económico grande, muito superior ao que seria possível com sistemas individuais de menor dimensão. Tem por isso maior capacidade para colocação de meios, os meios que colocam são uniformizados por todo o país permitindo ter uma imagem altamente reconhecível junto dos cidadãos. Isto contrasta com os meios de recolha de OAU que variam de características, modo de funcionamento e até de cor de sistema para sistema. A capacidade financeira e a uniformização dos meios permitem a realização de campanhas de sensibilização a nível nacional com elevado impacto em qualquer ponto do país.

O Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU) 2020 identifica como um dos maiores desafios do setor esta heterogeneidade ao nível da recolha local (ponto 93) [25], uma vez que um menor número de SGRU permite criar economias de escala, otimizar a recolha e no geral tornar o sistema mais eficiente. A SPV colabora ao nível local com 23 sistemas intermunicipais de gestão de resíduos que efetuam a recolha. Na fileira do OAU a recolha é efetuada pelos OGR responsáveis pelos 38 sistemas individuais.

Portanto na fileira do OAU o mercado está mais fragmentado, problema identificado no PERSU 2020 é ainda maior para esta fileira. A Figura 6.2 faz uma comparação entre os operadores de gestão dos dois resíduos.

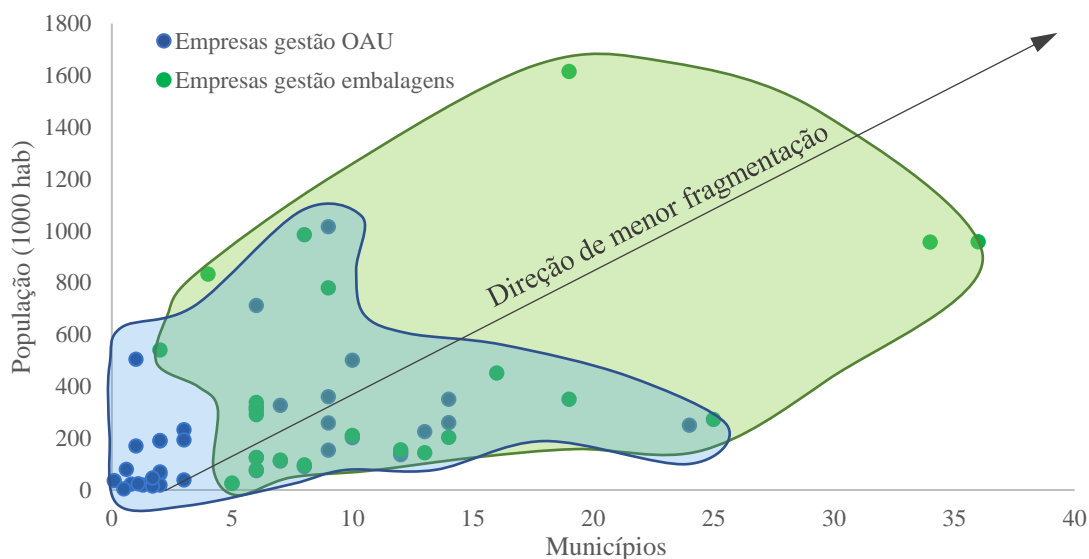


Figura 6.2 - Comparação da abrangência geográfica e demográfica dos operadores de gestão de OAU e embalagens (2014 – embalagens e 2017 - OAU)

É evidente a diferença entre as duas fileiras de resíduos. No setor do OAU é possível observar um agrupamento de pequenas empresas que operam em menos de 4 municípios e com abrangência populacional menor que 100 mil habitantes. No setor das embalagens apesar de haver maior heterogeneidade entre empresas a tendência que se pode observar é de sistemas com maior número de municípios (> 5 municípios) e, em geral, maior população abrangida. É evidente a maior fragmentação do mercado do OAU.

A Tabela 6.2 apresenta uma comparação entre as redes de recolha para o setor doméstico dois resíduos.

Tabela 6.2 - Número de pontos de recolha da fileira do OAU e embalagens, 2014 – embalagens, 2017 – OAU

Fileira	Número de pontos de recolha	Habitantes por ponto de recolha (hab./ponto de recolha)	Cobertura da rede
Embalagens	43 080	237	100%
OAU	5 097	2021 ⁴	~70.7 - 86.5%

Estão colocados 43 080 ecopontos para a separação de embalagens, enquanto que apenas estão colocados 5 097 oleões para a separação do OAU. Estes valores traduzem-se em um ecoponto por 237 habitantes e um oleão por cada 2 021 habitantes. A cobertura dos ecopontos segundo os dados disponibilizados pela SPV [16] é de 100%. A cobertura de oleões é de 86.5%, sabendo-se através dos contactos com as câmaras municipais que 45 dos municípios apesar de terem uma rede em funcionamento estas são deficitárias, estes municípios têm uma população conjunta de 1,5 milhões de habitantes pelo que são 15.8% de cobertura incerta. A cobertura da rede de oleões estará entre 70.7 e 86.5%. A cobertura é um indicador muito relativo pois não tem em conta muitos fatores que influenciam a qualidade da rede de recolha.

A Tabela 6.3, apresenta o total recolhido no setor doméstico das duas fileiras.

Tabela 6.3 - Resíduo recolhido na fileira do OAU e embalagens pelo setor doméstico, 2014 - embalagens e 2016 - OAU

Fileira	Potencial de recolha resíduo (ton)	Resíduo separado (ton)	% do potencial separado
Embalagens	781 996	403 647	51.6%
OAU	23 775	420	1.8%

Do total de resíduo disponível no setor doméstico foi separado 51.6% no caso das embalagens e 1.8% no caso do OAU.

Estes resultados demonstram o subdesenvolvimento da fileira do OAU em relação às embalagens. E demonstra o melhor desempenho do sistema integrado em relação ao conjunto de sistemas individuais na recolha de OAU.

6.1.2. Comparação com o caso de estudo da Bélgica

A gestão na Bélgica da fileira do OAU apresentado no capítulo 3.3.2 funciona muito à semelhança da gestão das embalagens em Portugal. Em ambos os casos a legislação responsabiliza um dos intervenientes do mercado pela gestão do resíduo, no caso do OAU na Bélgica são os produtores, importadores e distribuidores, ou seja, aqueles que colocam o óleo no mercado, no caso das embalagens em Portugal são os embaladores os responsáveis. Em ambos os casos os grupos responsabilizados organizaram-se para criar entidades para a gestão dos respetivos resíduos, A Valorfrit na Bélgica para gerir o OAU e a Sociedade Ponto Verde em Portugal para gerir as embalagens. Já foram demonstradas as vantagens de um sistema integrado em relação a um grupo de sistemas individuais. Neste subcapítulo demonstra-se a aplicação de um sistema integrado ao setor do OAU. De notar apenas que os dados disponíveis do sistema belga não fazem discretização entre o setor HoReCa e o industrial pelo que para

⁴ Dados apenas de Portugal continental

compara com o sistema português agregam-se também os dois setores. A Figura 6.3 mostra, da mesma forma que foi feito para o mercado português, o consumo de ON por cada um dos setores, e o encaminhamento que cada um dá ao OAU.

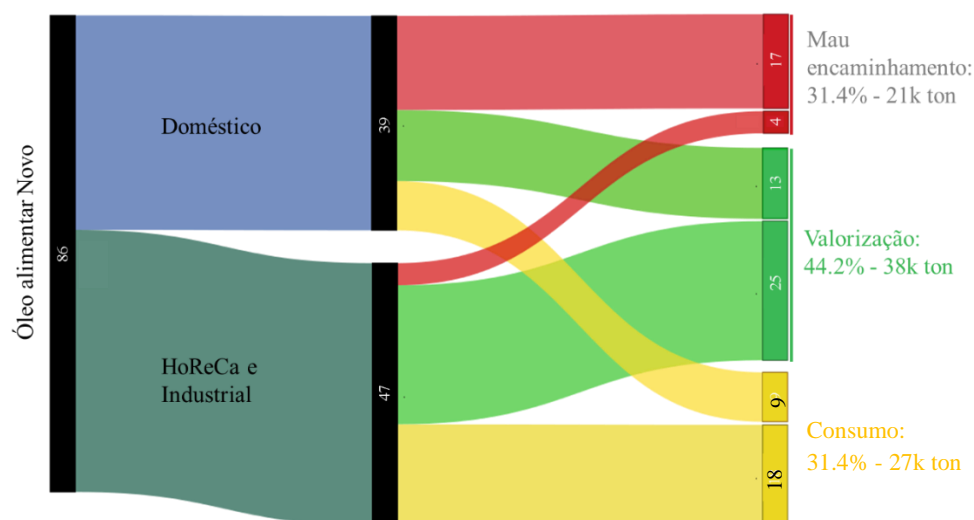


Figura 6.3 – Consumo de óleo novo e encaminhamento do OAU por setor, Bélgica 2016

A Tabela 6.4 apresenta os dados dos sistemas português e belga de gestão de OAU.

Tabela 6.4 - Comparação entre os sistemas português e o belga de gestão do OAU

Sistema de Recolha	Potencial de recolha resíduo (ton)		Resíduo separado (ton)		% do potencial separado	
	Doméstico	HoReCa e Industrial	Doméstico	HoReCa e Industrial	Doméstico	HoReCa e Industrial
Bélgica	30 000	29 000	13 000	25 000	43.3%	86.2%
Portugal	23 775	71 350	420	29 700	1.8%	41.6%

A diferença entre os dois sistemas é notória, o setor doméstico na Bélgica separa 43.3% do resíduo produzido, estes valores aproximam-se dos quantitativos de embalagens separados em Portugal (51.6%). O mesmo setor em Portugal separa apenas 1.8%.

Os setores HoReCa e industrial belga apresentam taxas de reciclagem muito impressionantes com cerca de 86.2%. O que mostra que a legislação belga é, de modo geral, respeitada. Em Portugal estes setores separam apenas 41.6%.

6.2. Meios – Avaliação do desempenho da rede de oleões PRIO TOP LEVEL

6.2.1. Rede municipal do Seixal

Neste subcapítulo analisa-se a rede de oleões no município do seixal PRIO TOP LEVEL. Teve início em janeiro de 2018. São analisados os 31 oleões, instalados na fase 1 e na fase 2 pois são os que se têm dados disponíveis até agora.

Tabela 6.5 - Fases de instalação dos oleões da rede municipal de recolha do Seixal, 2018

	Data	Instalados	Total
Fase 1	janeiro '18	14	14
Fase 2	abril '18	17	31
Fase 3	maio '18	24	55

A Tabela 6.6 sumariza os dados de operação até agora da rede municipal de recolha do seixal.

Tabela 6.6 - Dados operacionais da rede de recolha do seixal, 2018

	Número oleões instalados	Total recolhido (kg)	Tempo de funcionamento (dias)	Recolhido por mês (kg/mês)	Recolhido por mês por oleão (kg/mês/oleão)
Oleões fase 1	14	2461	135	546.9	39.1
Oleões fase 2	17	874	42	624.3	36.7
Oleões fase 3	(24)	-	-	-	-
TOTAL	31 (55)	3335	177	1171.2	37.8

Foram recolhidos até ao último dia em que foram reportados dados, 30 de maio de 2018, 3 335 kg com 135 dias de operação dos 14 oleões da fase 1 e 42 dias de operação dos oleões da fase 2.

A Tabela 6.7 mostra os resultados da colocação dos 17 oleões da fase 2 correspondentes a um aumento de 121% no número total. A quantidade recolhida aumentou de 546,9 para 1171,2 kg por mês em média, ou seja, um aumento de 114%.

Tabela 6.7 - Transição entre a fase 1 e a fase 2, 2018

	Oleões	Recolha por mês (kg/mês)
Fase 1	14	546.9
Fase 2	31 +121%	1171.2 +114%

Com um aumento de 121% no número de oleões obteve-se um aumento de 114% na quantidade de óleo recolhida. Há um efeito que será de espera que é o de retornos decrescentes, isto é a colocação de mais oleões não se irá traduzir em quantidades proporcionais de óleo recolhido, mais oleões irão trazer retornos cada vez mais reduzidos de óleo. Isto irá acontecer porque o mercado irá começar a ficar saturado ao ponto de a cobertura dos oleões ser total. No entanto não se pode dizer que este efeito esteja já a ocorrer entre a fase 1 e 2 dado que a redução na proporcionalidade foi apenas de 7%.

Tendo em conta as tendências observadas nos dados recolhidos para as fases 1 e 2 pode ser feita uma estimativa da quantidade de OAU que se espera vir a recolher até ao final do ano com a totalidade dos 55 oleões. Considerou-se um crescimento proporcionalmente igual ao que obteve entre as fases 1 e 2. E assumiu-se que com este aumento de 31 para 55 oleões o efeito da saturação do mercado já é relevante, e como tal considerou-se uma redução dos retornos de recolha de óleo de 25%.

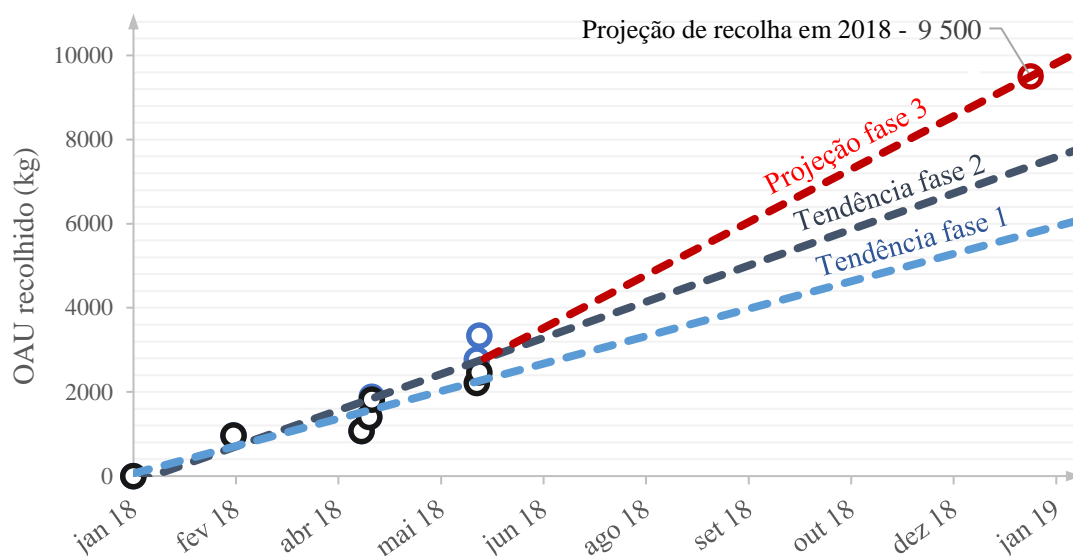


Figura 6.4 - Projeção de recolha de OAU no município do seixal, 2018

A Figura 6.4 apresenta as tendências observadas na fase 1 e 2 azul e cinzento respetivamente, e a vermelho a projeção para o total recolhido em 2018 com a fase 3. Estima-se que até ao final do ano sejam recolhidas 9 500 kg de OAU no município do Seixal. É uma estimativa conservadora dado que o valor de diminuição dos retornos considerado foi definido acima do que se espera de modo a acomodar uma margem de erro, e não se consideram os efeitos de aumento de produção de OAU que trazem certos eventos sazonais como o natal.

De seguida, utilizando os valores projetados para 2018, compara-se a rede municipal PRIO TOP LEVEL do Seixal com os dados das redes recolhidos nos contactos com as câmaras municipais. Escolheram-se como termo de comparação municípios com populações, número de oleões ou valores de recolha próximas da rede do Seixal.

Os municípios utilizados como termo de comparação e as suas características estão apresentados na Tabela 6.8.

Tabela 6.8 - Dados das redes de recolha municipais a comparar, 2018

Município	Empresa	População	OAU recolhido (Ton)	Nr Oleões
T. Vedras	Gaspar Serra	78 989	10	21
S.M. Feira	Portary	139 478	12.3	30
Odivelas	Município	154 462	23	65
O. Azeméis	Portary	66 978	7.1	23
Seixal	PRIO TOP LEVEL	164 625	9.5 ⁵	55
Lisboa	Ambióleo	504 471	19	107
Pombal	BioOeste	53 604	4.3	29
Setúbal	BioCanter	117 780	4.6	41

A comparação foi feita segundo os indicadores apresentados na Figura 6.9.

⁵ Com base na projeção apresentada para o ano de 2018

Tabela 6.9 - Indicadores de comparação entre as redes municipais, 2018

Município	Recolha por habitante (kg/hab)	Recolha por oleão (kg/oleão/ano)	Recolha por mês (kg/mês)
T. Vedras	0.13	476.2	117.7
S.M Feira	0.09	410.0	144.8
Odivelas	0.15	353.8	270.8
O. Azeméis	0.11	308.7	83.6
Seixal	0.09	272.7	176.6
Lisboa	0.04	177.6	223.7
Pombal	0.08	148.3	50.6
Setúbal	0.04	112.2	54.2

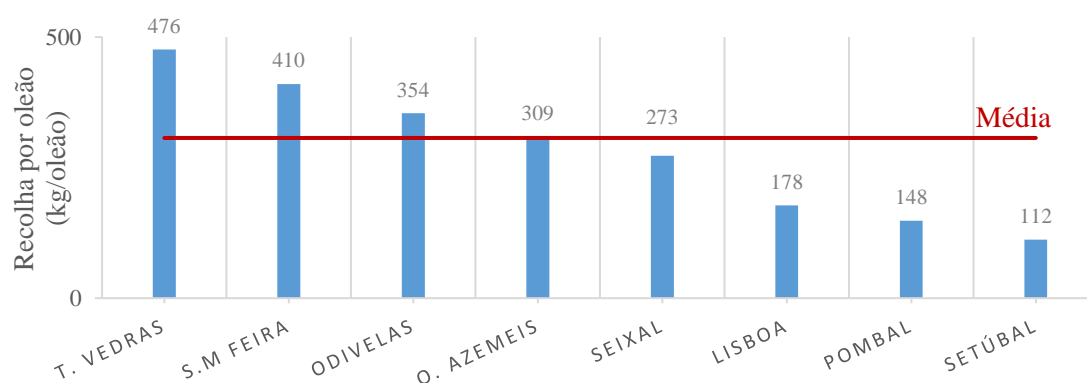


Figura 6.5 - Recolha de OAU por oleão nas redes de recolha municipais em análise, 2018

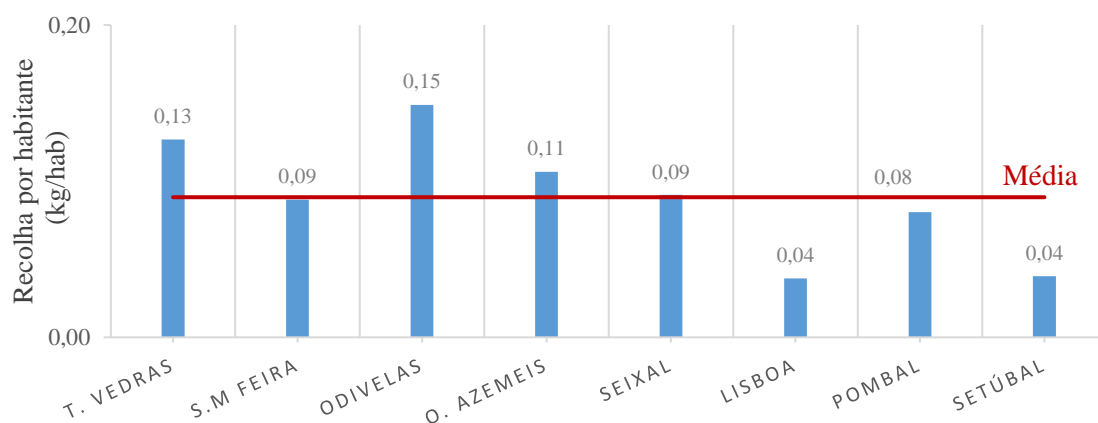


Figura 6.6 - Recolha de OAU por habitante nas redes municipais em análise, 2018

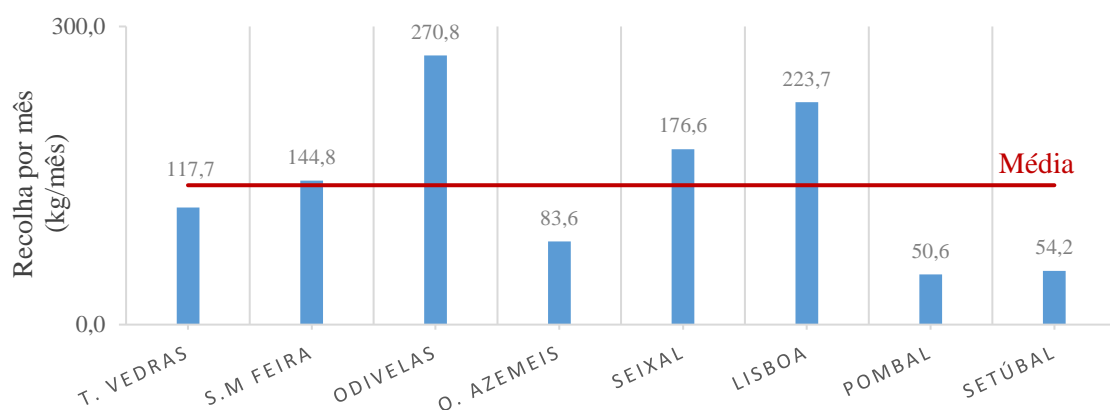


Figura 6.7 - Recolha de OAU por mês nas redes municipais em análise, 2018

As figuras 6.5, 6.6 e 6.7 apresentam a comparação nestes três indicadores entre as oito redes de recolha, a vermelho está representado a média das oito. Pode-se concluir que apesar da rede implementada no Seixal ser ainda muito recente e de ter estado parte do ano a operar com um número reduzido de oleões (apenas 14 oleões entre Janeiro e Abril e 31 Oleões entre Abril e Maio) já está ao nível dos seus pares.

6.2.2. Postos de abastecimento PRIO

A rede de oleões nos postos PRIO é composta atualmente por 45 oleões, 28 avançados e 17 simples. A Figura 6.8 mostra a evolução da instalação da rede de oleões nos postos de abastecimento PRIO.

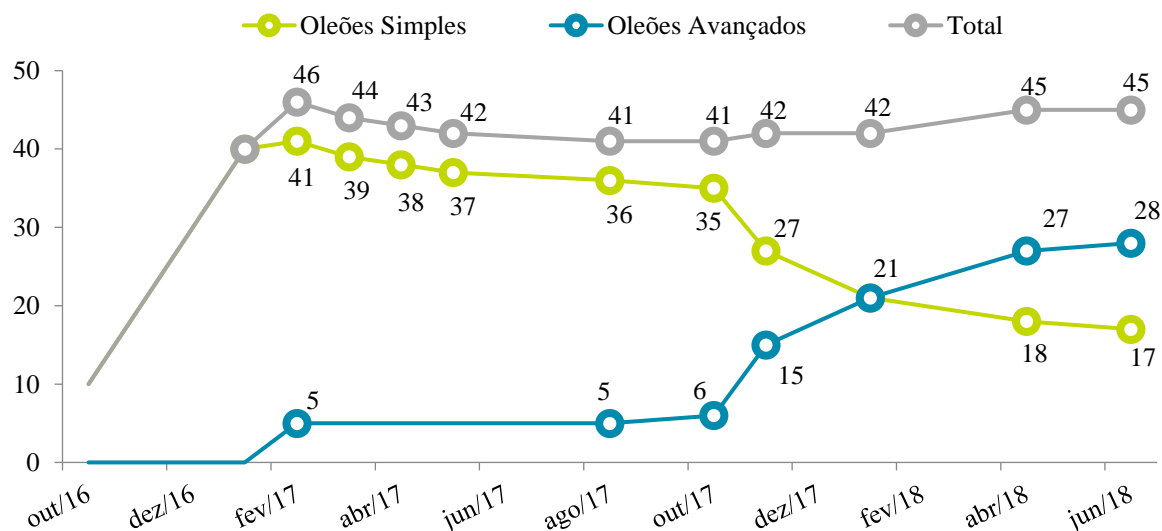


Figura 6.8 - Evolução da rede de oleões nos postos PRIO, 2016-2018

A rede começou a ser instalada no final de 2016 com a colocação de 40 oleões simples. O projeto deparou-se com uma série de obstáculos no que toca aos direitos de exclusividade de recolha do OAU, foram recebidas queixas por parte de outros operadores alegando a interferência com as suas recolhas de modo que 25 dos oleões tiveram que ser colocados em fora de serviço enquanto que se negociavam acordos com os municípios. Os oleões foram sendo de novo colocados ao serviço até março, com a exceção de 5 que não foi possível alcançar acordos tendo sido removidos ao longo do ano de 2017.

Simultaneamente começou-se a estudar a possibilidade da utilização dos oleões avançados como forma de dinamizar este setor através de um sistema mais prático para o utilizador e mais eficaz para para a PRIO TOP LEVEL. Foram instalados em fevereiro de 2017 os primeiros 5 oleões avançados em postos onde já se tinha autorizações municipais. Estes 5 oleões serviram de teste para o novo sistema, os resultados foram satisfatórios e portanto em outubro de 2017 começou-se a substituir os oleões simples já colocados por oleões avançados.

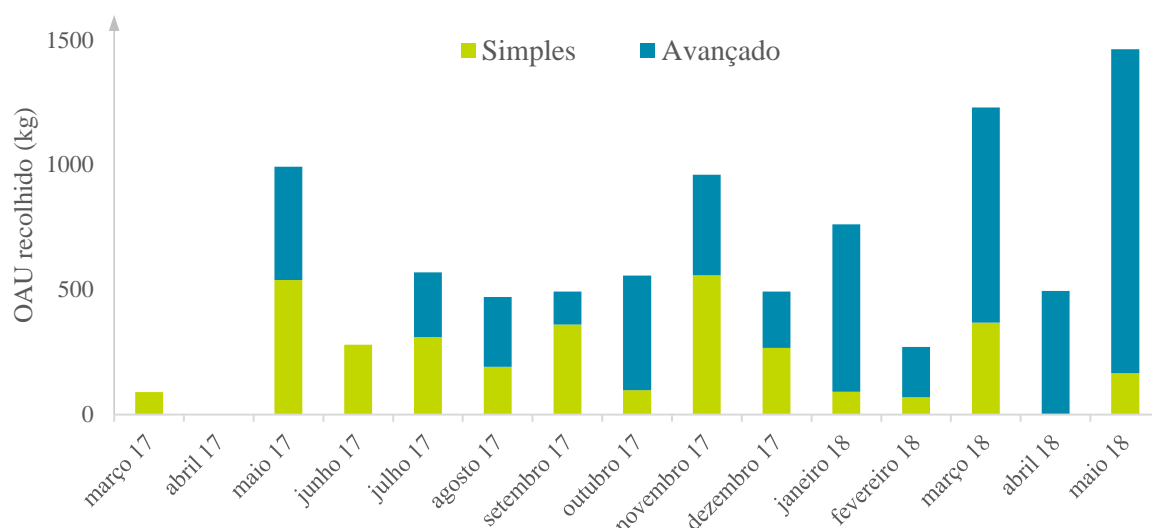


Figura 6.9 - OAU recolhido por mês na rede de oleões dos postos de abastecimento PRIO, 2017-2018

A Figura 6.9 e Figura 6.10 apresenta os valores quantitativos de OAU recolhido na rede dos postos PRIO entre março de 2017 quando foram feitas as primeiras recolhas e maio de 2018 que são os dados mais recentes disponíveis.

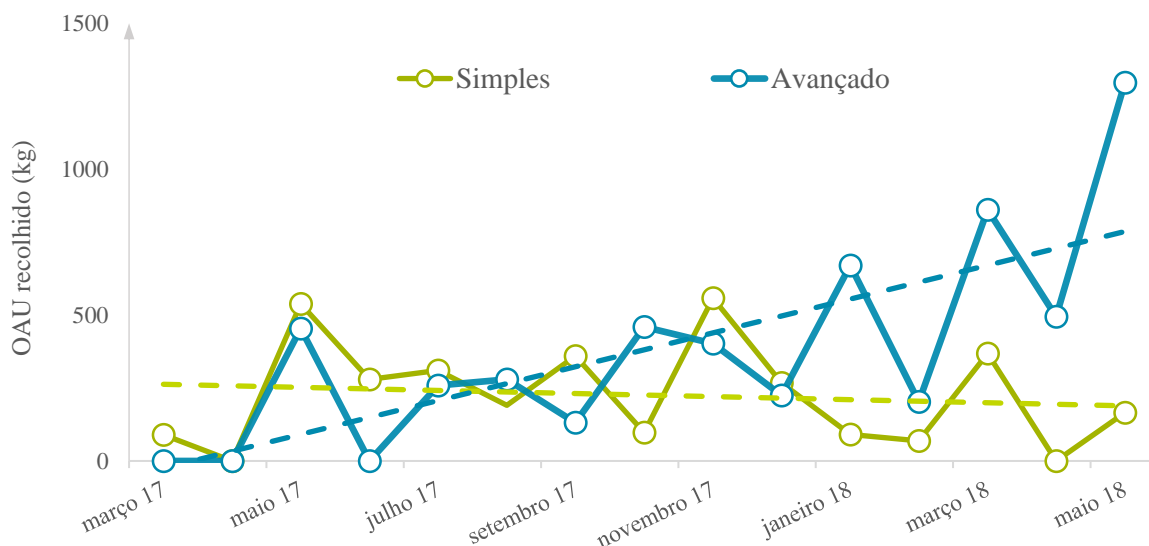


Figura 6.10 – Evolução e tendência OAU recolhido por oleões avançados e oleões simples, 2017-2018

Entre março e abril constata-se a estagnação das recolhas devido à colocação dos oleões fora de serviço, e a partir do último trimestre de 2017 observa-se a tendência crescente do óleo recolhido nos oleões avançados e decrescente nos oleões simples resultado da substituição dos simples pelos avançados. De

notar também que o ritmo a que cresce a quantidade recolhida nos avançados é superior ao ritmo de descida nos simples, isto é um indicador de melhor performance dos avançados em relação aos simples.

Em cerca de 1 ano e meio de funcionamento desta rede foram recolhidos até à data 9 214 kg de OAU. A Figura 6.11 apresenta a distribuição de OAU recolhida por cada tipo de oleão.

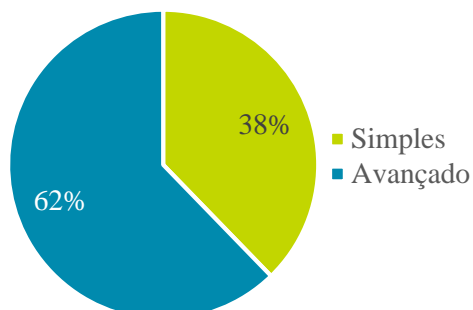


Figura 6.11 - OAU recolhido por tipo de oleão, 2017-2018

Os oleões avançados recolheram 62% ou 5 730 kg e os oleões simples recolheram 38%, 3 501kg. Este é também um sinal que abona a favor da melhor performance dos primeiro tipo de oleão em relação ao segundo, uma vez que, observando a Figura 6.8, é facilmente perceptível que os oleões simples tiveram em maior número e durante mais tempo operação ao longo deste ano e meio pelo que seria de esperar que tivessem um rendimento superior aos avançados, no entanto não é isso que se verifica.

Para concluir definitivamente sobre a superioridade de performance de um tipo em relação ao outro é necessário fazer uma comparação em termos iguais pois tendo em conta que o número dos dois tipos de oleões foi variando ao longo do ano e que foram surgindo contratempos como a colocação dos oleões fora de serviço é necessário fazer uma análise normalizada e que tenha em conta estes fatores.

Foi então analisado cada oleão individualmente e normalizados os valores em função do seu tempo de operação. Nos casos em que houve a substituição de oleões simples por avançados considerou-se os dois períodos separadamente. E de modo a não afetar estatisticamente os oleões simples não foi considerado o período em que estiveram fora de serviço, dado que foram questões alheias ao seu normal funcionamento.

Os dados completos da análise individual aos oleões encontra-se no Anexo I, a Tabela 6.10 apresenta o resumo dos indicadores considerados.

Tabela 6.10 - Resumo dos indicadores considerados na análise comparativa entre os oleões simples e avançados

	OAU total recolhido (kg)	Tempo de operação ⁶ acumulado (meses)	Média de OAU recolhido por mês (kg/mês)	Média de OAU recolhido por oleão por mês (kg/mês/oleão)	Número de operações de recolhas	Média de OAU por recolha (kg/recolha)	Tempo médio entre pedido de recolha e a recolha (dias)
Simples	3378	560	298.8	7.7	44	76.8	9.9
Avançado	5737	193	504.5	18.7	43	133.4	8.4
TOTAL:	9114.2	753	402	13	87	104.8	9.2

⁶ Somatório do tempo de operação de cada oleão individual sem os períodos de fora de serviço. Exemplo: oleão 1 tem 19 meses de operação e o oleão 2 tem 15 meses o tempo total de operação é 34 meses.

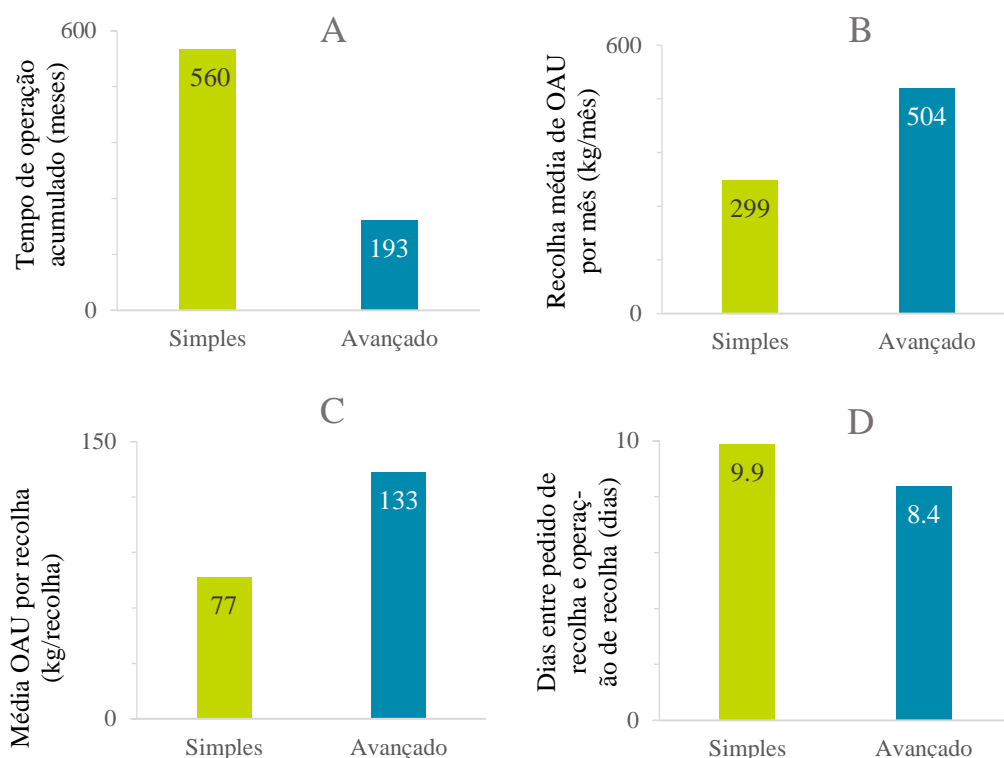


Figura 6.12 - Indicadores analisados na comparação entre oleões simples e avançados. A – Tempo de operação acumulado, B – média de óleo recolhido por mês. C – Número de operações de recolha efetuadas. D – OAU obtido por cada recolha efetuada, 2016-2018

Analisando estes dados pode-se concluir definitivamente que a nível de eficácia na recolha de óleo os oleões avançados são superiores aos oleões simples. Veja-se, com um total de 560 meses acumulados de operação foram recolhidos 3 378 kg pelos oleões simples, e com 193 meses dos oleões avançados foram recolhidos 5 737 kg. Ou seja, com 34% do tempo de funcionamento foi recolhido 1.7 vezes mais OAU.

Também no rendimento das recolhas os avançados demonstram superioridade, Figura 6.12 gráfico C. A deslocação aos postos para fazer a recolha tem custos, logo quanto mais OAU for recolhido por deslocação mais profícua é, em média por recolha foram obtidos 77 kg nos oleões simples contra 133 kg nos oleões avançados. Os oleões simples têm capacidade para receber 200 kg enquanto os avançados têm capacidade para 240 kg. Para se obter uma base de comparação equivalente divide-se as quantidades médias recolhidas pela respetiva capacidade máxima. Assim obtém-se valores de rendimento médio por recolha de 38.5% para os oleões simples e 55.4% para os oleões avançados.

Tabela 6.11 - Comparação do rendimento de recolha dos oleões avançados e simples

	Média de OAU por recolha (kg/recolha)	Capacidade máxima do oleão (kg)	Rendimento médio de recolha
Simple	77	200	38.5%
Avançados	133	240	55.4%

O rendimento da recolha nunca é de 100% porque muitas das garrafas colocadas nos oleões não estão completamente cheias. Uma explicação possível para o melhor desempenho neste ponto dos oleões avançados pode ser pelo facto de utilizarem a garrafa própria do sistema, Figura 4.3, que os clientes levam para casa para encher com o óleo, os oleões simples utilizam qualquer garrafa ou garrafão de

plástico. A garrafa PRIO TOP LEVEL tem uma percepção de valor maior pela aparência e funcionalidade que leva o utilizador a prezá-la, uma garrafa de plástico transparente normal não tem percepção de valor pela sua abundância e banalidade para além de que com o óleo usado têm mau aspeto que leva a pessoa a quere-se livrar dela quer esteja cheia ou não. Outra explicação plausível é o facto de a garrafa PRIO TOP LEVEL ter um tamanho de 1.2 L que é uma quantidade relativamente reduzida e por isso fácil de encher. Nos oleões simples os utilizadores colocam o óleo numa garrafa que tenham disponível em casa independentemente de se adequar à quantidade de OAU que produziram. É frequente encontrar-se nos oleões simples garrafas de 5L, que são muito utilizados por terem um gargalo largo, com menos de metade do volume cheio.

Por fim há também uma pequena vantagem para os oleões avançados no que toca ao número de dias entre ser feito um alerta de pedido de recolha por o oleão já estar perto de cheio e ser efetuada a operação de recolha, Figura 6.12 gráfico D, em média demora 9.9 dias para os oleões simples e 8.4 para os oleões avançados. É importante notar que apenas em 20 das 87 operações de recolha se tinha a data em que foi feito o pedido de recolha pelo que este resultado pode não ter relevância estatística. Apesar disso, a diferença pode ser justificada pelo facto de os oleões avançados terem um módulo de comunicações que informa automaticamente quando o oleão está cheio, que permite acelerar o processo de recolha.

Não obstante ao facto de os oleões avançados serem mais eficazes na recolha do OAU, existem outros fatores a considerar.

Em primeiro lugar o funcionamento dos oleões. Os oleões avançados são máquinas com funcionamento interno complexo e como outra máquina de *vending* normal têm ocasionalmente problemas de funcionamento. Desde o início da instalação dos oleões foram registadas 27 ocorrências com um tempo médio de resolução de 9.7 dias. O caso mais extremo foi o do oleão avançado do posto da Arroja que ficou 62 dias fora de serviço devido a um motor avariado que teve que ser resolvido com a deslocação do fornecedor dos oleões ao local. Estes dias sem funcionamento e sem recolher OAU foram considerados na análise apresentada anteriormente uma vez que são ocorrências que são esperadas no funcionamento, os períodos de fora de serviço dos oleões simples não foram considerados porque foram motivados por questões alheias ao normal funcionamento da rede, nomeadamente o indeferimento das câmaras municipais. Portanto os valores apresentados que demonstram o melhor desempenho dos avançados em relação aos simples têm em conta estes períodos de inoperabilidade, o que não têm em conta é o facto dos oleões avançados necessitarem de mais manutenção muitas vezes com a deslocação de técnicos ao local que naturalmente acarreta custos.

Outro fator a ter em conta é a logística das garrafas próprias dos oleões avançados. Ter uma garrafa própria que é oferecida aos clientes tem vantagens como foi visto, no entanto a logística e o processamento das garrafas tem custos adicionais em relação ao sistema de oleões simples, é necessário transportar as garrafas para os postos de abastecimento para serem distribuídas aos clientes e para reencher os oleões, e posteriormente as garrafas têm que ser lavadas e colocadas de novo no mercado.

No seguimento do ponto anterior, há a questão da viabilidade económica do sistema. Para além do facto de os oleões avançados representarem investimentos superiores aos oleões simples é preciso ter em conta os custos de produção das garrafas. No sistema ideal o que aconteceria seria o seguinte: a garrafa é distribuída ao cliente, o cliente enche-a com o OAU, coloca-a no oleão, recebe uma garrafa vazia e repete o ciclo, a garrafa com o óleo é lavada e colocada de novo num oleão para ser distribuída ao utilizador repetindo também ela o seu ciclo. O que acontece na realidade é que uma grande parte das garrafas não retorna ao oleão, são utilizadas pelo cliente para outras aplicações. Até ao momento foram colocadas no mercado cerca de 42 000 garrafas, e foram recolhidas cerca de 5 500 ou seja uma taxa de retorno de 13%. Sabendo que uma garrafa tem um custo de produção de aproximadamente 1€ e que, na

melhor das hipóteses, contém 1.2 L de OAU que terá um valor comercial de 0.91€⁷ tem de haver uma taxa de circulação de pelo menos 110% para amortizar o custo da garrafa, ou seja cada garrafa teria que circular em média 1.1 vezes. Sabe-se, no entanto, que as garrafas não vêm sempre cheias e que contêm muitas impurezas que adicionam volume mas não adicionam valor pelo que a taxa de circularização terá que ser ainda maior. Isto apenas para a amortização dos custos da garrafa, se for tido em conta os custos da logística das garrafas, lavagem, deslocação dos técnicos e custo dos equipamentos pode-se pôr em causa se a sustentabilidade económica deste tipo de oleão será alcançável.

Por último há o problema da colocação dos oleões fora dos postos de abastecimento. Estes oleões estão, para já, a ser colocados nos postos de abastecimento, no entanto para alcançar os objetivos propostos de 605 oleões avançados até 2020 será necessário a colocação noutros locais, eventualmente a integração nas redes municipais ou superfícies comerciais. Contudo para os utilizadores poderem fazer a reciclagem nos oleões avançados têm de receber a primeira garrafa de algum modo. Até agora têm sido oferecidas nos postos da PRIO, mas esse apoio não estará disponível ou não será tão prático se os oleões forem colocados noutros locais.

Em todos estes pontos os oleões simples têm vantagem, não têm necessidade de manutenção técnica apenas de higienização periódica devido à sujidade que o resíduo naturalmente acarreta da mesma forma que acontece nos avançados. A reciclagem é feita com as garrafas do cliente pelo que não há necessidade de transportar garrafas para os postos e para os oleões para serem distribuídas aos clientes. O processo de tratamento das garrafas recolhidas é também mais simples, o que muitos operadores de gestão de resíduos fazem é triturar as garrafas que contêm o óleo e posteriormente separar o plástico triturado do óleo. As garrafas PRIO TOP LEVEL dos oleões avançados têm que ser reutilizadas e posteriormente lavadas e, portanto, têm que ser abertas uma a uma. Poderá eventualmente ser montado um processo de automatização para fazer a abertura das garrafas e vazão do OAU mas irá necessariamente acarretar custos de investimento muito superiores a simplesmente triturar as garrafas. Não necessitam qualquer tipo de apoio operacional para a distribuição da primeira garrafa, e os únicos custos são o custo do equipamento e as recolhas.

6.2.3. Escolas da Beira Interior e Ílhavo

Os oleões simples colocados nas escolas são 24, estão ligados, com a exceção de um, ao concurso Escola PRIO TOP LEVEL, portanto os dados têm um conjunto de condicionantes que tornam a sua análise menos linear em relação às análises já feitas nos capítulos 6.2.1. e 6.2.2, são por exemplo o facto de haver prémios para a escola que recolhia maior quantidade de OAU por aluno para incentivar as boas práticas de reciclagem, ou o facto de terem sido realizadas ações de sensibilização e distribuídos kits didáticos com informação. Estes fatores deixam as restantes redes em desigualdade, no entanto é ainda interessante fazer esta análise. Os 23 oleões simples colocados no âmbito do concurso foram postos em funcionamento em janeiro de 2018 e os últimos dados disponíveis são de maio de 2018 altura em que terminou o concurso. A exceção mencionada é o oleão do Agrupamento de escolas da Gafanha da Encarnação colocado em fevereiro de 2017 aquando da realização de uma campanha de sensibilização.

Da mesma forma que foi já feito para as restantes redes de recolha a Tabela 6.12 apresenta os indicadores analisados.

⁷ Assumindo uma cotação de 700 €/ton de OAU e densidade média de 920 kg/m³

Tabela 6.12 - Indicadores dos oleões das escolas, 2018

OAU Total Recolhido (kg)	Tempo de operação acumulado (meses)	OAU por oleão (kg/ol.)	OAU por mês (kg/mês)	OAU por mês por oleão (kg/mês/ol.)	Número de operações de recolha	OAU por recolha (kg/recolha)	Rendimento de recolha
3682	108	153.4	34.1	38.4	60	61.4	31%

De notar a quantidade de óleo recolhido 3 682 kg com um total de 108 meses de operação acumulados, tendo em conta que estavam abrangidos 6 000 alunos, que naturalmente acabaram por envolver os seus familiares e parentes próximos, mas não deixa de ser um número impressionante, recolheu-se em média 0.66 kg por aluno. Como termo de comparação, os oleões simples colocados nos postos de abastecimento com 560 meses de operação acumulados recolheram 3 378 kg.

O rendimento de recolha foi baixo, apenas 31%, porque ao longo do concurso as escolas iam sendo atualizadas da sua posição na tabela de classificação e para isso foi preciso fazer recolhas intermédias independentemente do nível de enchimento do oleão.

6.2.4. Análise comparativa das três redes

Tendo-se analisado independentemente as três componentes da rede de recolha PRIO TOP LEVEL, faz-se agora uma apreciação global do projeto, e uma comparação dos oleões das três áreas. A Figura 6.13 apresenta a evolução da colocação dos oleões no terreno bem como a descrição de algumas das principais fases.

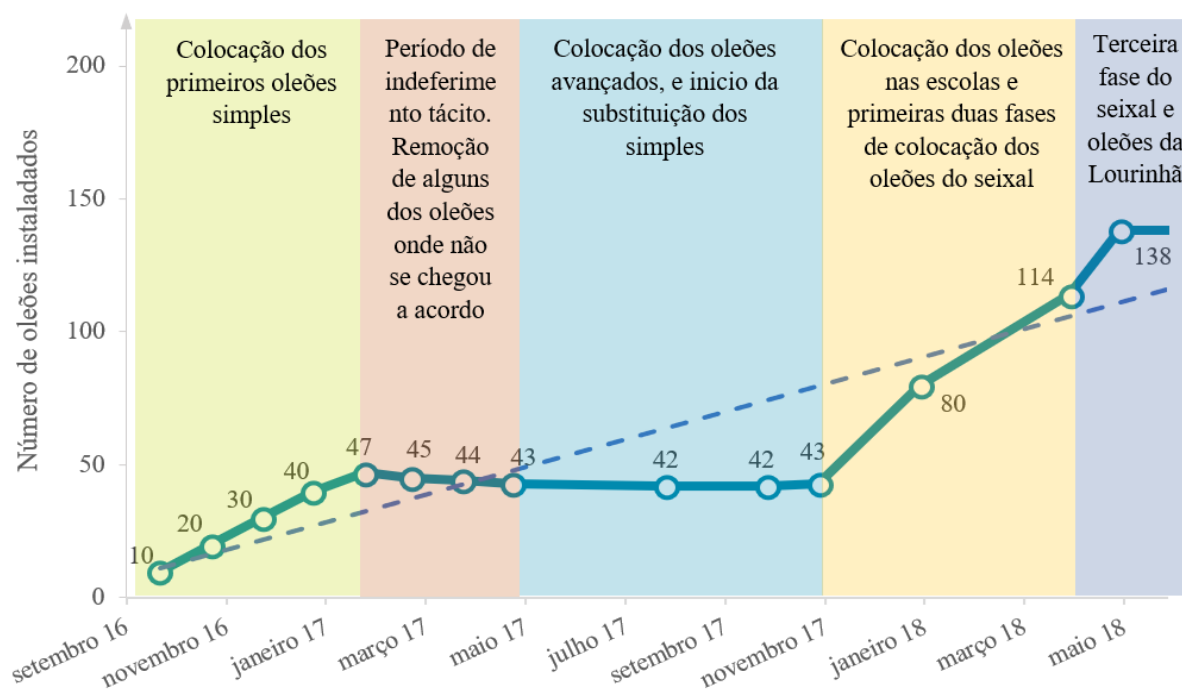


Figura 6.13 - Evolução do número de oleões na rede PRIO TOP LEVEL, 2016-2018

Estão instalados atualmente 138 oleões, ao ritmo a que foram instalados os oleões neste ano e meio de projeto em 2020 estarão instalados perto de 300 pontos de recolha. No entanto é importante notar os percalços que se encontraram no início do projeto com a colocação dos oleões nos postos de

abastecimento, e que o ritmo acelerou muito a partir de 2018 com o início do funcionamento de redes municipais.

A Figura 6.14 apresenta a discretização das recolhas efetuadas nos oleões dos postos (verde) dos municípios (azul) e das escolas (amarelo) e o óleo total recolhido.

Desde o início do projeto foram recolhidas pelas três redes um total de 16 541 kg de OAU, 55.2% pelos oleões nos postos de abastecimento, 22.6% pelos oleões nos municípios e 22.3% pelos oleões das escolas.

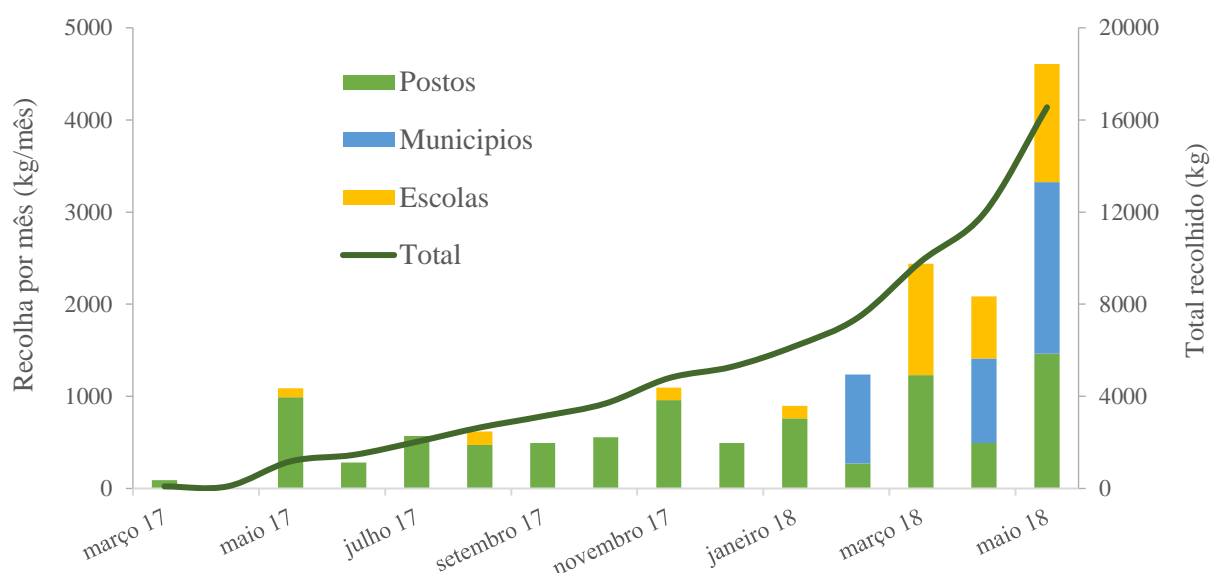


Figura 6.14 - OAU recolhido por mês e por rede (gráfico de barras - eixo esquerdo) e OAU total recolhido (linha verde - eixo esquerdo), 2017-2018

A Tabela 6.13 compila os indicadores analisados nas três redes de recolha.

Tabela 6.13 - Indicadores de comparação entre as três redes de recolha de OAU, 2018

	Número de oleões instalados	Total recolhido (kg)	Tempo acumulado de operação (meses)	OAU recolhido por mês por oleão (kg/mês/ol)	Número de recolhas	OAU por recolha (kg/recolha)	Rendimento de recolha
Escolas	24	3 682	108	34.1	60	61.4	31%
Municípios	69 (31) ⁸	3 744	87	37.8	62	60.4	30%
Postos	48	9 115	753	13.6 ⁹	87	104.8	49%
Simples	17	3 378	560	7.7	44	76.8	39%
Avançados	28	5 737	193	18.7	43	133.4	55%
Total	138	16 541	948	-	209	-	-
Média	-	-	-	29.6 ⁹	-	79.1 ⁹	38% ⁹

O melhor termo de comparação para as três redes com características tão distintas é o óleo total recolhido por mês e o por oleão. Este indicador permite compara o desempenho de forma independente do número de oleões e tempo de operação de cada rede.

⁸ Estão instalados 69 no total mas, para já, apenas se tem dados de 31 que já estão em operação à mais tempo, os indicadores apenas refletem os valores destes 31 oleões

⁹ Média ponderada

De notar o excelente desempenho dos oleões da rede municipal em média recolhem 37.8 kg de OAU por mês por cada oleão, tendo em conta que a rede tem apenas 5 meses. No lado oposto do espectro estão os oleões dos postos de abastecimento com uma recolha média de 13.6 kg de OAU por mês por oleão, e em particular os oleões simples com uma recolha média de apenas 7.7 kg. Fica evidente que algo não funciona da mesma forma na rede dos postos como na rede municipal.

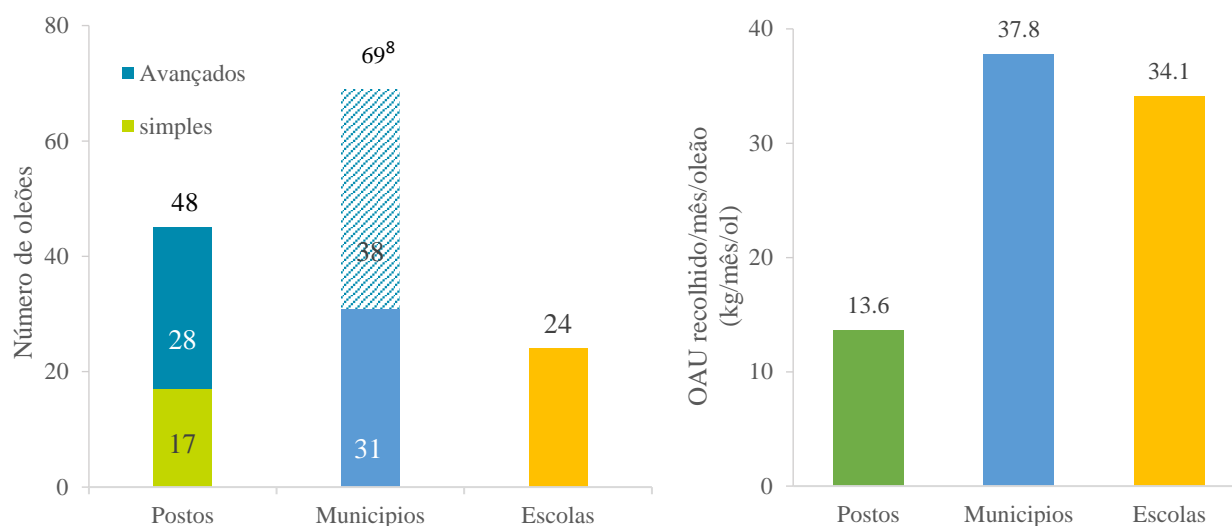


Figura 6.15 – Número de oleões instalados por cada rede e OAU recolhido por mês por oleão por rede, 2016-2018

A localização dos oleões tem um papel muito importante no seu desempenho. Os oleões da rede municipal estão colocados em zonas residenciais para facilitar o mais possível o processo de reciclagem. O modelo de colocação dos oleões nos postos implica que numa grande maioria dos casos o oleão esteja longe do local onde habitam os potenciais utilizadores e faz com que, hipoteticamente, não seja prática a sua utilização.

Os oleões nas escolas têm à semelhança dos oleões municipais um bom desempenho apesar de estes estarem sujeitos a condicionantes que impulsionam os valores de recolha, que são o facto de haver prémios para as melhores escolas e o facto de terem sido realizadas ações de sensibilização e distribuição de kits didáticos a todas as crianças participantes no concurso.

No que toca ao rendimento das recolhas a rede dos postos tem melhores valores, uma média de 49% contra 31% nas escolas e 30% nos municípios. Contudo é preciso notar que as recolhas foram realizadas sob condições diferentes. Nos postos as recolhas são realizadas quando é recebido um alerta por parte do gerente de que o oleão se está a aproximar da capacidade máxima, nos municípios e escolas as recolhas são realizadas com uma periodicidade pré-definida, cerca de um mês e meio no caso dos municípios e dois meses no caso das escolas, isto resulta em que seja feita a recolha em oleões que ainda estão longe do nível máximo de enchimento e naturalmente que rendimento das recolhas seja menor. A periodicidade das recolhas pode ser ajustada para maximizar o rendimento e otimizar as recolhas.

O rendimento de recolha é um fator mais importante no caso dos oleões dos postos porque estes estão espalhados por todo o país como se vê através do mapa no Anexo C, pelo que uma rota de recolha percorre uma distância muito grande, para que seja rentável fazer a recolha é importante que os oleões estejam o mais cheios possíveis. No caso dos municípios os oleões estão todos concentrados em áreas relativamente pequenas, geralmente nos principais centros urbanos do concelho, e, portanto, a distância percorrida é menor e é mais fácil rentabilizar a recolha.

6.3. Procedimentos

6.3.1. Análise SWOT

Optou-se por elaborar uma análise SWOT, com o objetivo de realizar uma síntese das análises internas e externas, identificação de elementos chave que permitam propor prioridades a desenvolver, permitindo assim apresentar uma revisão dos procedimentos tendo em conta as condições do mercado (externas) e características do projeto (internas).

Tabela 6.14 - Análise SWOT ao projeto PRIO TOP LEVEL, 2018

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none">- Capital para investir (3M €);- Capacidade para implementar a circularidade – desde as ações de sensibilização junto da população até à produção de biodiesel de elevada qualidade;- PRIO Bio: TOP 3 europeu dos maiores produtores de biodiesel de OAU's;- PRIO: TOP 5 distribuidoras de combustíveis em Portugal (~700M € de receitas);- Parceria com Hardlevel – TOP 3 da Europa na gestão e tratamento de OAU's;- Cerca de 250 postos de abastecimento de combustível distribuídos de norte a sul do País – locais disponíveis para se instalar oleão;- Equipa motivada e dedicada ao projeto, no que se refere à sua gestão, à comunicação, logística, recolhas, armazenagem e tratamento;- Exclusividade em Portugal da oferta do oleão avançado disponível para o setor doméstico;- Distribuição de forma gratuita da garrafa PRIO TOP LEVEL;- Capacidade de resposta face à procura de solução, por parte dos municípios, para gestão da rede de recolha seletiva de OAU;- Posicionamento no mercado enquanto OGR permite a criação de parcerias para recolha de OAU.	<ul style="list-style-type: none">- Custos elevados na logística de transporte e recolha de OAU;- Dificuldade na obtenção de autorizações municipais para instalação de oleão nos postos e gestão autónoma do resíduo;- Dificuldade em entrar no território municipal em paralelo com a oferta existente, devido à exclusividade dada a outras OGR;- Trabalhar em parceria, várias equipas envolvidas no processo com objetivos diferentes;- Tarefas operacionais pouco definidas e pouco divididas pelas equipas operacionais no início da parceria;- Rede de oleões avançados instalados com problemas na programação – provocando foras de serviço recorrentes;- Rede de oleões simples instalados com sistema de abertura/fecho pouco funcional;- Pouca experiência no setor doméstico;- Por vezes o não cumprimento dos procedimentos por algumas das partes do processo da parte operacional;- Instalações de armazenagem e equipa de recolha em Portugal ainda em fase de “introdução” no mercado doméstico;- Rotas das recolhas pouco uniformizadas;- Processos de recolha de informação pouco padronizados.

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> - Através das capacidades técnicas e económicas da PRIO e Hardlevel em conjunto com a inovação (como os oleões avançados), criar processos de gestão e de recolha eficientes para minimizar custos; - Chegar a áreas onde outras empresas não conseguem rentabilizar as recolhas (p.ex.: interior do país)ou oferecer aos municípios melhores condições; - Potencial de expansão: 26 municípios sem qualquer solução para rede de recolha seletiva de OAU, e 45 insatisfeitos com o OGR atual; - Interesse por parte de escolas, associações, entidade públicas e/ou privadas para criar parcerias com a PRIO TOP LEVEL; - Parcerias com produtores para a reciclagem do ON, que são obrigados pela legislação a realizar programas bianuais de sensibilização; - Componente de ação social deste projeto pelo serviço ambiental que se presta, pode ser utilizada como alavanca de marketing. 	<ul style="list-style-type: none"> - Complexidade do sistema que se encontra implementado em Portugal; - Fragmentação do mercado com muitos OGR que operam em Portugal com territórios pequenos de exploração e com exclusividade sobre o mesmo, limitando o crescimento potencial do projeto; - Mudança na legislação que dê preferência a um modelo de sistema integrado pode por em questão o lugar de um projeto como a PRIO TOP LEVEL no mercado.

6.3.2. Ações de Melhoria

Com base nos procedimentos observados ao longo do estágio e na análise SWOT e os resultados apresentados foram identificadas um conjunto de propostas de melhoria para o futuro:

a) **Definir uma estratégia para a expansão do projeto PRIO TOP LEVEL a médio e longo prazo**

A rede de oleões nos postos de abastecimento tem muitos problemas, entre eles, o facto de para cada oleão individual num posto ser necessário uma autorização municipal, o facto de otimizar as recolhas numa rede dispersa pelo país em vez de concentrada num município ser difícil e pouco rentável o que leva a que oleões fiquem cheios durante muito tempo, o possível facto de não ser um local que as pessoas normalmente frequentem para deixar os seus resíduos entre outros. A aposta nos oleões avançados deveria ser analisada mais a fundo porque apesar de terem um desempenho melhor do que os oleões simples em termos de OAU recolhido têm uma série de problemas que deveriam por em causa a sua viabilidade: o mau funcionamento da máquina, os custos elevados da garrafa, toda a logística envolvida no seu transporte e os custos associados, a baixa taxa de retorno observada até agora, a necessidade da lavagem e recolocação no mercado, a dependência de se oferecer a primeira unidade ao cliente necessitando sempre de um apoio ficando limitados os locais onde se pode colocar a máquina. O projeto PRIO TOP LEVEL parte de um princípio de ação social, mas, se não for construído sobre bases sólidas e não for economicamente sustentável a longo prazo nunca atingirá o seu potencial.

b) Comunicação de informação

Para ter um acompanhamento eficaz do projeto é imperativo ter informação atualizada sobre o que se passa no terreno, em especial para a rede de oleões dos postos de abastecimento. Nas redes municipais os oleões são todos simples e estão a ser feitas recolhas com uma periodicidade predefinida, mas na rede dos postos não só há os oleões avançados como também os oleões estão espalhados pelo país pelo que não é viável recolhas periódicas. A rede dos postos está, por isso, muito dependente do acompanhamento dos respetivos gerentes e da informação que estes comunicam. Os gerentes recebem sempre um manual de procedimentos quando é instalado o oleão que explica o que deve ser feito em todas as situações e a periodicidade com que devem verificar e reportar o nível de enchimento dos oleões mas a informação que se recebe é escassa pois os oleões são apenas uma de muitas preocupações que têm. O módulo de comunicações dos oleões avançados deveria resolver parte deste problema mas até agora tem sido pouco fiável. Está a ser implementada uma plataforma digital pela Hardlevel para o acompanhamento das recolhas que resolve parte do problema, nomeadamente ao nível do reporte de informação das quantidades recolhidas, mas não cobre toda a informação necessária. É importante saber, por exemplo, o número de garrafas que são recolhidas dos oleões avançados, não apenas o peso, para poder medir o impacto ou a taxa de retorno, o registo das ocorrências ou saber o número de garrafas que o gerente ainda tem em loja. É por isso importante definir uma estratégia de recolha de dados com cadência certa e que resulte, se possível excluir ao máximo o gerente do processo.

c) Sistema de comunicação de informação automático para os oleões simples

Um módulo de comunicações como têm os oleões avançados que permitisse comunicar o nível de enchimento à distância permitiria otimizar as recolhas nas redes onde não há o apoio de uma pessoa responsável. Assim, por exemplo numa rede como a do Seixal seria possível efetuar as recolhas apenas quando um oleão está cheio em vez de efetuar recolhas a todos os oleões com uma periodicidade fixa.

d) Uniformização da informação entre o consórcio

O sistema de reporte dos oleões avançados está só do lado da Hardlevel, é importante que a PRIO também tenha acesso a esta informação.

e) Perceber bem o funcionamento do oleão avançado

O oleão avançado tem muitas peculiaridades que podem causar o seu mau funcionamento. Por exemplo: O módulo de comunicações não reporta o nível de enchimento do tanque onde caiem as garrafas cheias com o OAU dos utilizadores, o que reporta é quando já não tem garrafas para distribuir. Portanto se o gerente volta a colocar garrafas vazias nos dispensadores quando nota que já tem poucas, nunca é recebida uma mensagem a dizer que o oleão está cheio. Outro exemplo, é a utilização dos comandos por parte dos gerentes ou outros responsáveis pelo oleão no terreno, a sua má utilização ou um engano poderá colocar em causa o bom funcionamento do oleão e também levar a que as comunicações do oleão não fiquem certas face ao nº de garrafas ainda existentes nos dispensadores. É importante perceber bem o funcionamento do oleão avançado e transmitir a informação correta aos responsáveis pelo mesmo.

f) Redução do preço das garrafas dos oleões avançados

Atualmente custam cerca de 1€ a produzir e decorar o que é um preço muito elevado para que o custo da garrafa possa ser amortizado com o valor do OAU. Alternativas seriam por exemplo produzir a garrafa com menos qualidade por exemplo sem visor de enchimento ou com plástico de

pior qualidade. Ou vender a garrafa aos clientes por um preço simbólico de 0.10 ou 0.20€ numa tentativa de eliminar aqueles clientes que querem a garrafa para outras funções. É no entanto importante ter em conta os impactos negativos junto dos utilizadores que pode ter o facto de se estar atualmente a oferecer a garrafa e passar a ser vendida.

g) **Colocação do oleão simples para completar o avançado**

Muitos utilizadores já estão habituados a fazer a separação em garrafas de plástico normais ou produzem quantidades relativamente grandes e preferem utilizar garrafas de 5 L, que não são compatíveis com o oleão avançado. Ter um oleão simples ao lado do avançado poderia ajudar neste aspeto e facilitar o trabalho aos gerentes dos postos que têm que abrir os oleões avançados para colocar as garrafas lá dentro quando os utilizadores trazem o OAU nestes formatos.

h) **Otimização das recolhas através de parcerias com OGRs locais**

Deverão ser encontradas soluções para otimizar as recolhas aos oleões PRIO TOP LEVEL quer estejam localizados nos postos de abastecimento da PRIO quer nos municípios ou escolas, pois a criação da rede encontra-se distribuída de norte a sul do país.

Deve-se apostar na realização de parcerias com OGR que operam nas respetivas regiões. A PRIO TOP LEVEL já começou a realizar estes protocolos de parceria, realizou com o OGR BRAVAL que opera na região de Braga tendo este ficado responsável pela recolha de forma periódica dos 4 oleões instalados nos postos PRIO em Braga; outro exemplo de parceria é na região de Lisboa com o OGR Gaspar Serra, sendo estes os responsáveis por efetuar recolhas periódicas aos oleões instalados na região. Estas parcerias acarretam custos para a PRIO TOP LEVEL, mas garantem eficiência e eficácia nas recolhas.

6.4. Pessoas – Caracterização dos produtores de OAU do setor doméstico

6.4.1. Recolha de dados

O inquérito foi divulgado no período de 15 de fevereiro a 15 de maio a Figura 6.16 mostra a evolução do número de respostas obtidas ao longo do período de divulgação.

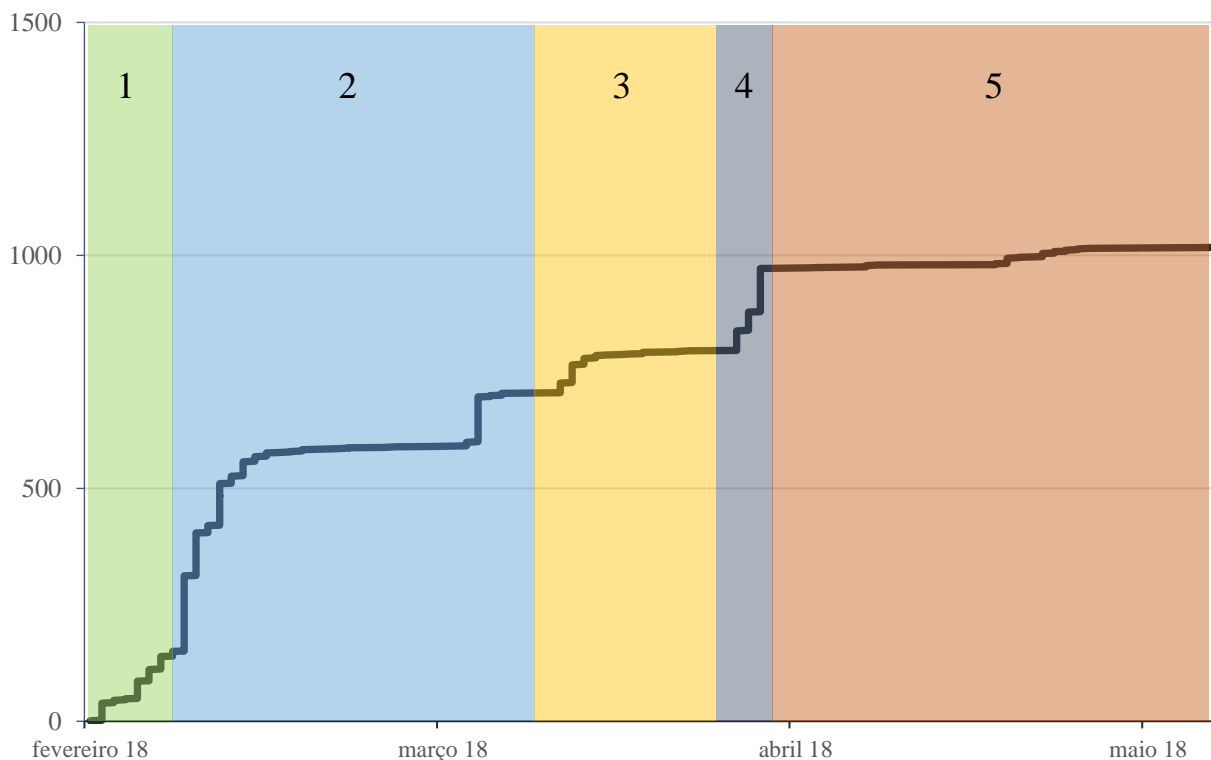


Figura 6.16 – Histograma do número de respostas recolhidas e principais fases de divulgação, 2018

Ao todo foram recolhidas 1017 respostas, as áreas marcadas de 1 a 5 na Figura 6.16 representam os principais períodos de divulgação do inquérito, foram os seguintes:

1 – Colaboradores da PRIO na fábrica e parque de tanques. E inquéritos presenciais no posto de abastecimento da Gafanha da Nazaré;

2 – Divulgação online em fóruns, redes sociais, páginas de associações ambientais, páginas de faculdades, grupos de estudantes, familiares, amigos entre outros;

3 – Divulgação através de entrega de panfletos com o link do inquérito nas escolas onde se realizaram as ações de sensibilização do concurso Escola PRIO TOP LEVEL;

4 – Na Feira *Portugal SmartCities*, os visitantes do stand da PRIO podiam receber um brinde (p. ex. Bolsa telemóvel, chapéu, um conjunto de cartas, etc...) se respondessem ao inquérito;

5 – Outras fontes variadas e respostas resultantes das divulgações anteriores.

Os métodos utilizados para a obtenção de respostas assentaram em grande parte em plataformas eletrónicas, em meios académicos e pessoas próximas (conhecidos, amigos, família) de modo que a amostra recolhida tem características particulares que podem não ser completamente representativas do universo alvo do estudo.

No que se refere ao perfil dos inquiridos, os resultados foram os seguintes:

A Figura 6.17 apresenta a distribuição do distrito onde habitam os inquiridos.

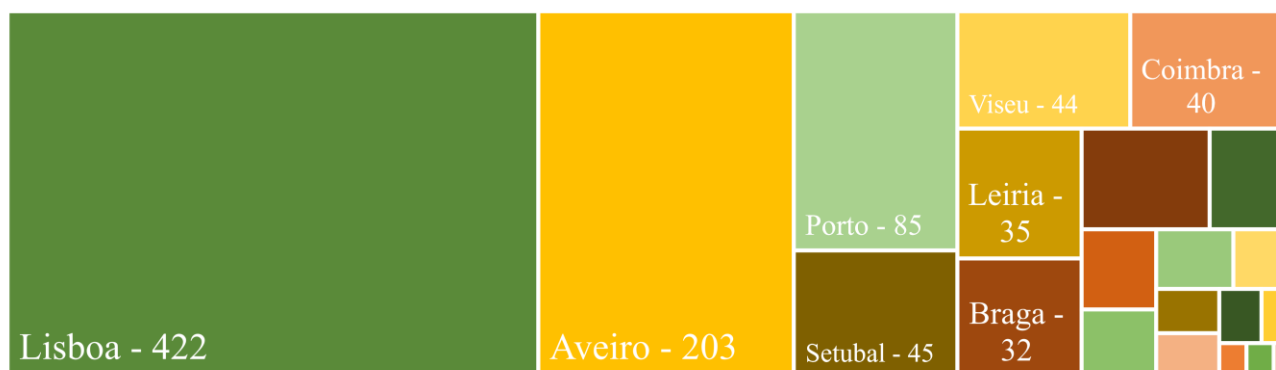


Figura 6.17 – Número de respostas por distrito de habitação dos inquiridos, 2018

O distrito de Lisboa foi de onde se obteve maior número de respostas, 422 que representam 41.5% da amostragem, de seguida Aveiro com 203 resposta ou 20% do total e o Porto com 85 respostas que representam 8%. Estes três distritos acumulam 70% das respostas, os restantes 15 distritos dividem as 30% restantes.

A Figura 6.18 apresenta os dados recolhidos na caracterização dos inquiridos. Como se pode ver há um foco nas faixas etárias mais jovens em particular abaixo dos 39 anos (Gráfico A), com formação académica (gráfico C). No género há uma pequena tendência para o lado feminino mas que não é muito significativa (gráfico B). Por fim, dois terços da amostra recolhida não tem filhos a habitar consigo.

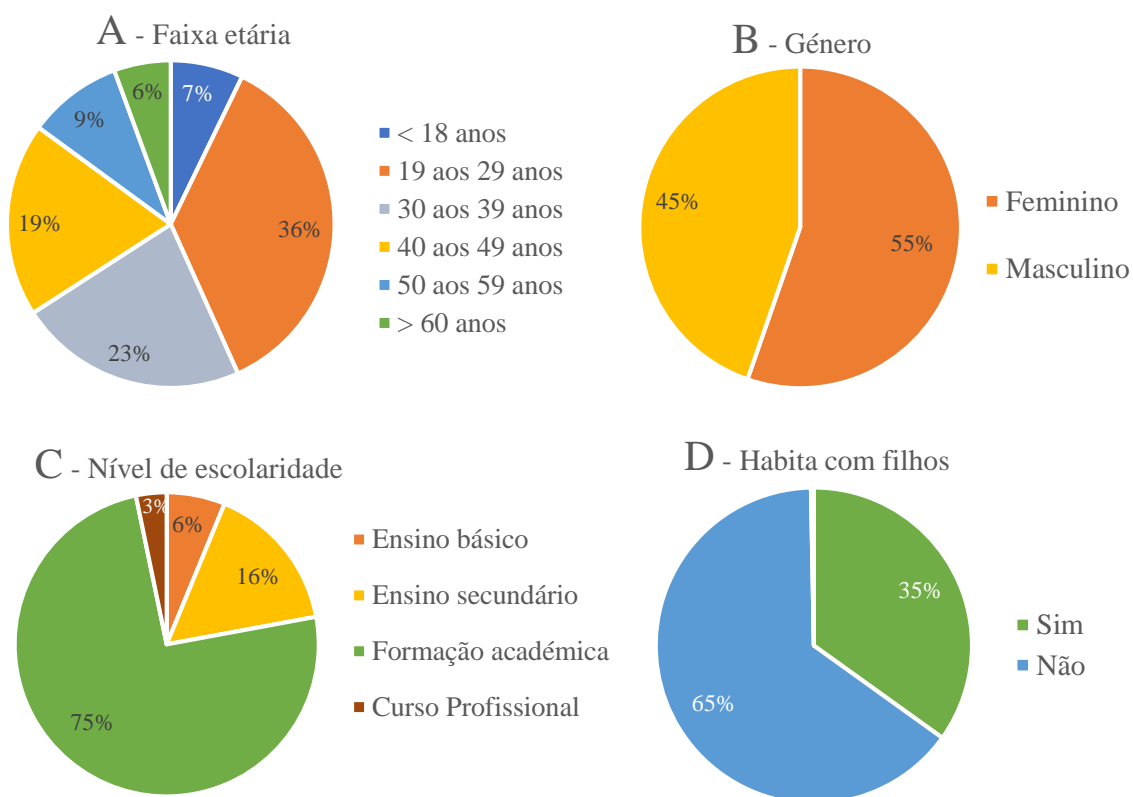
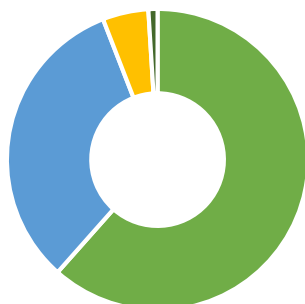


Figura 6.18 – Resultados da caracterização dos inquiridos. A – Faixa etária. B – Género. C – Nível de escolaridade. D – Se o inquirido tem filhos a habitar consigo, 2018.

6.4.2. Apuramento de resultados

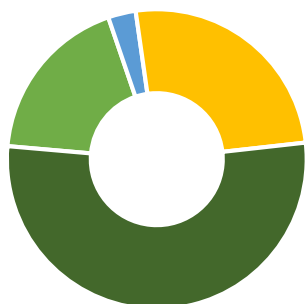
Pergunta 1 - Utiliza óleo e/ou azeite em sua casa para cozinhar?



	Respostas	%
Ambos	626	62%
Azeite	331	33%
Óleo	50	5%
Nenhum	10	1%
Total	1017	100%

Apenas uma fração residual da população não utiliza nenhuma das duas gorduras alimentares, a maioria, 62% utiliza as duas 33% apenas usa azeite e 5% apenas óleo. A principal função desta pergunta era a de eliminar aqueles que não utilizam óleo ou azeite em casa pois as perguntas do inquérito não iriam fazer sentido nesses casos. Para além disso, nos casos em que o inquirido utiliza gorduras alimentares, saber quais utilizam para as perguntas seguintes serem mais adequadas.

Pergunta 2 – Quem cozinha maioritariamente em sua casa?



	Respostas	%
Próprio	463	53%
Familiar	222	25%
Cônjuge/parceiro	160	18%
Empregada	26	3%
Total	871	100%

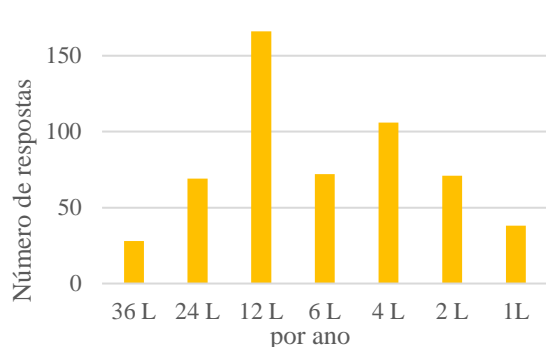
A informação que se pretendia retirar desta pergunta é se o próprio inquirido é quem cozinha maioritariamente em sua casa ou se é outra pessoa:



	Respostas	%
Próprio	463	53%
Outra pessoa	408	47%
Total	871	100%

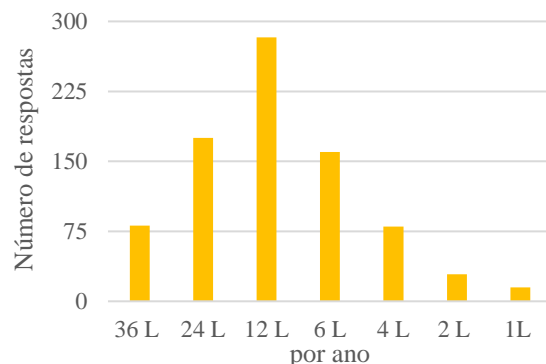
Esta informação é mais à frente cruzada com respostas de outras perguntas para eventualmente tirar conclusões quanto aos hábitos de consumo e reciclagem e se variam conforme quem cozinha.

Pergunta 3A – Quantidade de óleo alimentar que utiliza em sua casa (por ano)?



	Respostas	%
36 L	28	5%
24 L	69	12%
12 L	166	29%
6 L	72	12%
4 L	106	18%
2 L	71	12%
1 L	38	7%
Não sei	30	5%
Total	550	100%

Pergunta 3B – Quantidade de azeite que utiliza em sua casa (por ano)?

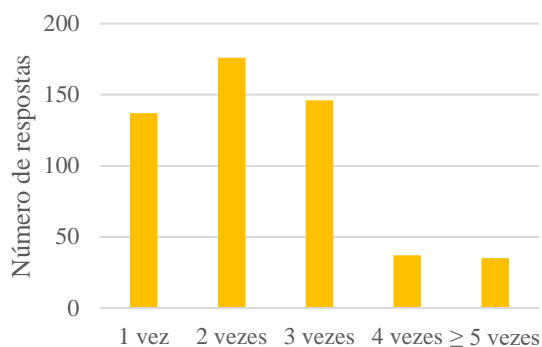


	Respostas	%
36 L	81	9%
24 L	175	20%
12 L	283	33%
6 L	160	19%
4 L	80	9%
2 L	29	3%
1 L	15	2%
Não sei	35	4%
Total	823	100%

Fazendo uma média ponderada com os valores obtidos nas respostas às perguntas 3 A e B é possível estimar o consumo médio anual de cada uma das gorduras alimentares. Estima-se com esta amostra que o consumo médio anual *per capita* de óleo alimentar seja de 10.4 L e de azeite 14.4 L.

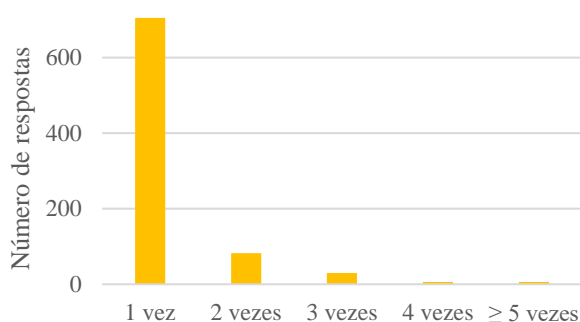
Estes valores estão muito acima do que seria espectável. No caso do óleo alimentar como foi visto no capítulo 3.2 são vendidos em Portugal continental 32 000 toneladas por ano, Figura 6.1, de óleo novo para o setor doméstico o que equivale a aproximadamente 3.75 L *per capita* por ano. No azeite valores de referência da indústria [26] indicam que o consumo médio anual *per capita* seja da ordem dos 6.7 L. A diferença entre os valores obtidos e os valores estimados pode ser devido a um número de fatores: as respostas ao inquérito vêm numa grande parte de grandes centros urbanos Lisboa, Porto e Aveiro onde o consumo de óleo pode ser mais elevado. Os inquiridos sobrestimam o seu consumo dado que num inquérito deste género é difícil dizer com precisão o seu consumo e tendem a escolher respostas “redondas” como 1 L por mês (tanto na pergunta 3A com 3B foi esta a resposta mais escolhida) impulsionando esta hipótese há o facto de já se ter assente na pergunta 2 que 47% dos inquiridos não são quem cozinha maioritariamente em sua casa e portanto não sabem ao certo quanto é consumido.

Pergunta 4A – Em média quantas vezes utiliza o mesmo óleo nos seus cozinhados?



	Respostas	%
1 vez	137	25%
2 vezes	176	32%
3 vezes	146	26%
4 vezes	37	7%
≥ 5 vezes	35	6%
Não sei	26	5%
Total	557	100%

Pergunta 4B – Em média quantas vezes utiliza o mesmo azeite nos seus cozinhados?



	Respostas	%
1 vez	705	82%
2 vezes	82	10%
3 vezes	30	3%
4 vezes	6	1%
≥ 5 vezes	6	1%
Não sei	32	4%
Total	861	100%

Fazendo também uma média ponderada como na análise à pergunta 3 pode-se estimar que em média o mesmo óleo alimentar é utilizado 2.2 vezes e o azeite 1.2 vezes.

É importante notar que os valores das respostas às perguntas 3 e 4 foram colocados numa base anual, no inquérito as opções de resposta estavam em base mensal para facilitar a resposta, por exemplo 12L por ano corresponde no inquérito à opção 1 L por mês, 6L por ano corresponde a 1L de dois em dois meses.

Pergunta 5 – Para onde deposita o óleo/azeite depois de usado?

Resposta	Respostas	%
Para um oleão	387	38%
Para o cano	260	26%
Reutilizo diretamente em outras aplicações	32	3%
Para o lixo comum	138	14%
É todo consumido	183	18%
Recolha porta-a-porta	7	1%
Total	1007	100%

Esta é a pergunta central do inquérito, os resultados são interessantes só por si para perceber o encaminhamento que a população dá ao OAU e azeite e determinar a fração da população que faz a reciclagem, mas também porque através do cruzamento dos resultados desta questão com os de outras

perguntas nomeadamente da caracterização dos inquiridos podem ser observados alguns padrões interessantes da população.

As respostas são divididas em duas categorias: faz a reciclagem do resíduo (Recicla) e não faz a reciclagem (Não recicla). Consideram-se para a categoria Recicla as respostas: “Para um oleão”, “Reutilizo diretamente em outras aplicações e “Recolha porta-a-porta”. Para a categoria Não recicla consideram-se as respostas: “Para o cano” e “Para o lixo comum”. A opção “é todo consumido” não é considerada uma vez que não há resíduo para reciclar nesse caso.



	Respostas	%
Recicla	426	52%
Não recicla	398	48%
TOTAL	824	100%

Os resultados são algo surpreendentes com 52% da população inquirida a fazer a reciclagem do resíduo contra 48% que não a faz, esperava-se à partida que fossem no sentido oposto e com uma diferença grande tendo em conta os valores de reciclagem de OAU no setor doméstico apresentados no capítulo 6.1.

Não obstante, cruza-se em primeiro lugar os resultados desta questão com a faixa etária do inquirido. A Tabela 6.15 mostra o cruzamento dos dados das duas perguntas: as 5 faixas etárias, o número de respostas por faixa etária e a percentagem de inquiridos em cada uma que faz a reciclagem e não faz a reciclagem do resíduo. É também apresentada a diferença entre os valores daquela faixa etária e a média da população total ($\Delta\%$), esta diferença indica se há uma tendência positiva ou negativa do grupo em questão em relação a fazer a reciclagem.

Tabela 6.15 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com a faixa etária do inquirido, 2018

Faixa etária	Respostas válidas	Recicla			Não recicla		
		Respostas	%	$\Delta\%$	Respostas	%	$\Delta\%$
< 18 anos	67	33	49%	-3%	34	51%	3%
19 aos 29 anos	300	118	39%	-13%	182	61%	13%
30 aos 39 anos	191	111	58%	6%	80	42%	-6%
40 aos 49 anos	160	107	67%	15%	53	33%	-15%
50 aos 59 anos	75	41	55%	3%	34	45%	-3%
> 60 anos	39	24	62%	9%	15	38%	-9%

Pode-se constatar observando estes resultados que existe uma correlação entre a faixa etária e a percentagem de reciclagem da população, com as faixas etárias mais jovens a reciclarem abaixo da média e as faixas etárias mais velhas a reciclarem mais. Em destaque para a faixa etária entre os 19 e 29 anos que recicla 13% menos OAU do que a média, e para a faixa etária entre os 40 aos 49 anos que recicla mais 15% do que a média.

Fazendo a mesma análise para o género do inquirido obtém-se os resultados da Tabela 6.16.

Tabela 6.16 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com o género do inquirido, 2018

Género	Respostas válidas	Erro amostra	Recicla			Não recicla		
			Respostas	%	$\Delta\%$	Respostas	%	$\Delta\%$
Feminino	453	4.6%	254	56%	4%	199	44%	-4%
Masculino	378	5.0%	179	47%	-5%	199	53%	5%

Observa-se uma ligeira tendência a favor do género feminino com uma percentagem de reciclagem 4% acima da média enquanto que o género masculino apresenta 5% abaixo da média. Sendo a diferença relativamente pequena utiliza-se a fórmula (5.1) (pág. 28) para determinar o erro padrão desta amostra para se poder dizer, ou não, conclusivamente se há uma ou não uma correlação. Assim tomando um erro padrão de 0.5, para estar do lado seguro, determina-se que para um intervalo de confiança de 95% o erro da amostra do género feminino é de $\pm 4.6\%$ e da amostra do género masculino $\pm 5.0\%$. Assim não se pode concluir definitivamente que haja uma correlação positiva entre o género feminino e a reciclagem uma vez que os $\Delta\%$ estão dentro da margem de erro.

Em relação ao nível de escolaridade, Tabela 6.17, não se observa nenhuma tendência em particular, nos casos dos inquiridos com o curso profissional e ensino básico vê-se uma tendência positiva no entanto com um número de respostas tão reduzido 26 e 59 respetivamente não podem ser tiradas conclusões.

Tabela 6.17 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com o nível de escolaridade do inquirido, 2018

Nível de escolaridade	Respostas Válidas	Erro amostra	Recicla			Não recicla		
			Respostas	%	$\Delta\%$	Respostas	%	$\Delta\%$
Formação académica	601	4%	312	52%	0%	289	48%	0%
Ensino secundário	143	8%	72	50%	-2%	71	50%	2%
Curso profissional	26	19%	15	58%	6%	11	42%	-6%
Ensino básico	59	13%	33	56%	4%	26	44%	-4%

A Tabela 6.18 apresenta a mesma análise correlacionado a pergunta 5 com o facto de o inquirido ter ou não filhos a viver consigo. Há uma tendência clara entre ter filhos a viver consigo e fazer a reciclagem. O erro padrão é de $\pm 5.7\%$ na amostra dos inquiridos que têm filhos a viver consigo e $\pm 4.2\%$ na amostra dos inquiridos que não têm filhos a viver consigo. A variação em relação à média está acima do erro padrão e por isso pode-se dizer conclusivamente que ter filhos a viver consigo influência positivamente a fração de reciclagem.

Tabela 6.18 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com o facto de o inquirido ter ou não filhos a viver consigo, 2018

Habita com filhos?	Respostas Válidas	Erro amostra	Recicla			Não recicla		
			Respostas	%	$\Delta\%$	Respostas	%	$\Delta\%$
Sim	294	5.7%	181	62%	9%	113	38%	-9%
Não	535	4.2%	251	47%	-5%	284	53%	5%

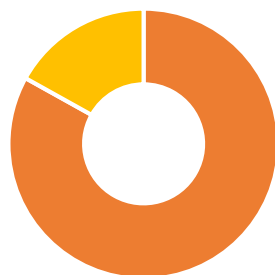
Por fim faz-se o cruzamento da pergunta 5 com o distrito de habitação. Os resultados estão apresentados na Tabela 6.19. Incluíram-se apenas os distritos com mais de 20 respostas pois nos restantes sabia-se à partida que o erro iria ser demasiado grande para tirar conclusões.

Tabela 6.19 - Cruzamento dos dados da pergunta 5 com o distrito de habitação do inquirido, 2018

	Respostas válidas	Erro da amostra	Recicla			Não recicla		
			Respostas	%	$\Delta\%$	Respostas	%	$\Delta\%$
Aveiro	173	7%	111	64%	12%	62	36%	-12%
Braga	29	18%	16	55%	3%	13	45%	-3%
Coimbra	37	16%	17	46%	-6%	20	54%	6%
Leiria	32	17%	16	50%	-2%	16	50%	2%
Lisboa	319	5%	143	45%	-7%	176	55%	7%
Porto	70	12%	33	47%	-5%	37	53%	5%
Santarém	22	21%	11	50%	-2%	11	50%	2%
Setúbal	39	16%	24	62%	9%	15	38%	-9%
Viseu	40	15%	21	53%	0%	19	48%	0%

Observando os dados apenas se podem tirar conclusões sobre dois distritos: Aveiro e Lisboa. Aveiro apresenta valores de reciclagem 12% acima da média nacional com um erro padrão da amostra de $\pm 7\%$. Sabe-se pelos dados recolhidos na caracterização do mercado português que em vários municípios do distrito de Aveiro trabalham alguns dos melhores operadores de gestão de resíduos, como a EGI, Portary ou EnviroRia. A densidade de oleões no distrito é de um oleão por cada 956 habitantes quando a média nacional é de um oleão por cada 2021 habitantes, portanto há melhores condições para a separação do OAU no distrito de Aveiro do que a média do país. No distrito de Lisboa a tendência é oposta, a fração de reciclagem é de 7% abaixo da média, com um erro de $\pm 5\%$, que não é de estranhar dado que por exemplo o município de Lisboa, que concentra uma parte grande da população do distrito, tem apenas 126 oleões ou 1 oleão para cada 4000 habitantes.

Pergunta 6 – Faz reciclagem de outros tipos de resíduos?



	Respostas	%
Sim	761	83%
Não	155	17%
TOTAL	916	100%

Os resultados desta pergunta mais uma vez ajudam a demonstrar o atraso do setor do OAU em relação aos restantes recicláveis nomeadamente plástico, vidro e papel. A Tabela 6.20 faz um resumo das duas fileiras.

Tabela 6.20 - Comparação da reciclagem de gorduras alimentares (Pergunta 5) com a reciclagem de outros resíduos (Pergunta 6), 2018

Fileira	Sim	Não
Reciclagem de outros resíduos (P6)	83%	17%
Reciclagem de OAU (P5)	52%	48%

Os resultados apresentam que 83% dos inquiridos fazem a reciclagem de outros resíduos, quando já se tinha visto que apenas 52% faz reciclagem de OAU, ou seja, 31% dos inquiridos faz reciclagem de

outros resíduos mas não faz de OAU. A razão que estes grupo de 31% dos inquiridos apresenta como sendo os fatores para não fazerem a reciclagem de OAU (resposta à pergunta 9, que será analisada em detalhe à frente) de acordo com a Tabela 6.21.

Tabela 6.21 - Razões indicadas pelos inquiridos que fazem reciclagem de outros resíduos para não fazer de OAU, 2018

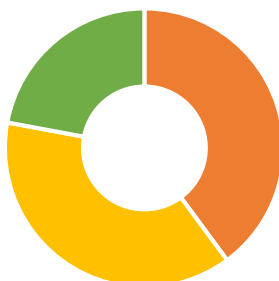
Razão	Respostas	%
Não tenho nenhum oleão próximo	175	48%
Produzo muito pouco	62	17%
É mais prático deitar para o lixo/cano	54	15%
Não sabia que se podia reciclar	26	7%
Falta de interesse/motivação	20	6%
Não sei/Não responde	15	4%
Reutilizo diretamente noutras aplicações	9	2%
Não quero reciclar para outros ganharem dinheiro	2	1%
Total	363	100%

A razão mais frequente, indicada por 48% dos inquiridos, é o facto de não terem locais próximos para onde depositar o óleo.

Pergunta 7 – Tem algum oleão perto de sua casa ou trabalho?

Resposta	Respostas	%
Oleão municipal	180	20%
Centro comercial	105	11%
Ponto de recolha	33	4%
PRIO	47	5%
Não tenho	348	38%
Não sei	190	21%
Não sei o que é um oleão	12	1%
Total	915	100%

As respostas a esta pergunta podem ser divididas em 3 categorias: Sim, não e não sei.



	Respostas	%
Sim	365	40%
Não	348	38%
Não sei	202	22%
Total	915	100%

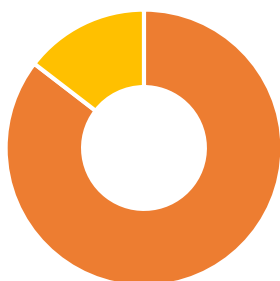
Cruzando as respostas desta pergunta com as da pergunta 5 (se faz ou não reciclagem do OAU) obtém-se os resultados apresentados na Tabela 6.22.

Tabela 6.22 - Cruzamento dos resultados da pergunta 5 se recicla ou não com a pergunta 7 se tem um ponto de recolha de OAU perto de casa ou do trabalho, 2018

Tem oleão perto de casa ou trabalho	Respostas relevantes	Erro da amostra	Recicla			Não recicla		
			Respostas	%	$\Delta\%$	Respostas	%	$\Delta\%$
Sim	366	5%	310	85%	33%	56	15%	-33%
Não	310	6%	100	32%	-20%	210	68%	20%

Os resultados são claros e como esperados. Os inquiridos que têm um oleão perto de casa ou do trabalho reciclam muito mais o óleo do que os que não têm. 85% dos inquiridos que têm um ponto de recolha perto de casa ou do trabalho fazem a reciclagem enquanto que apenas 15% dos inquiridos nessas condições não o fazem. Pelo contrário dos inquiridos que não têm um ponto de recolha perto de casa ou trabalho apenas 32% faz a reciclagem e 68% não faz a reciclagem. Fica a demonstrada, juntamente com os resultados da pergunta 6, a importância da disponibilização de oleões.

Pergunta 8 – Tem conhecimento de que o óleo e o azeite depois de usado pode ser reciclado?



	Respostas	%
Sim	299	85%
Não	51	15%
Total	350	100%

Aqui o principal objetivo era identificar se a falta de informação seria também um motivo para a não reciclagem. Para esta pergunta não se consideraram as respostas recolhidas no período inicial da divulgação do inquérito porque estas repostas vêm de colaboradores da PRIO e estando a PRIO muito ligada à produção de biodiesel com óleos usados é natural que os colaboradores saibam a resposta. De qualquer das formas, os resultados obtidos foram esclarecedores, 85% dos inquiridos indicam que têm conhecimento de que o OAU pode ser reciclado.

Pergunta 9 – Quais as principais razões para não fazer a reciclagem do óleo alimentar/azeite?

Razão	Respostas	%
É mais prático deitar para o lixo/cano	81	18%
Falta de interesse/motivação	34	8%
Não sabia que se podia reciclar	33	7%
Produzo muito pouco	70	16%
Não quero reciclar para outros ganharem dinheiro	5	1%
Não tenho nenhum oleão próximo	194	44%
Reutilizo diretamente noutras aplicações	9	2%
Não sei/Não responde	19	4%
Total	445	100%

Esta pergunta é dirigida apenas áqueles que na questão 5 responderam que não fazem a reciclagem, como tinha já sido visto uma parte grande, 44%, responde que a razão de não fazer a reciclagem de OAU é o facto de não ter um local próximo onde deixar o óleo. A segunda razão mais indicada, com 18%, é ser mais prático deitar o óleo para o lixo e a terceira razão, 16% o facto de produzir muito pouco.

Estas duas últimas razões podem demonstrar ou falta de conhecimento dos problemas que causa o óleo ou falta preocupação. De notar que a garrafa própria do oleão avançado facilita nestas duas situações.

Pergunta 10 – Alguma coisa que o motivaria a passar a reciclar?

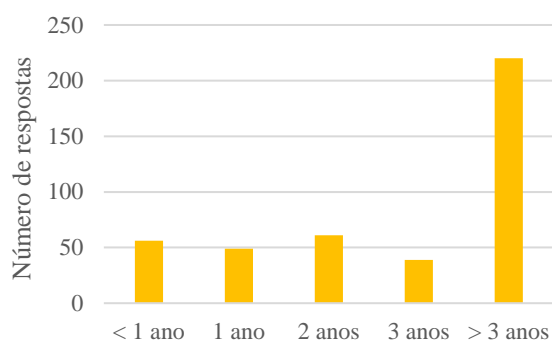
	Respostas	%
Não	14	2%
Se me pagassem pelo óleo/azeite	63	9%
Se produzisse maior quantidade	64	9%
Se recebesse alguma coisa em troca (por ex. vale de gasolina, vale em compras, café...)	86	13%
Se tivesse uma app com a localização dos oleões mais próximos de mim	26	4%
Se soubesse que era para uma boa causa	63	9%
Se tivesse algum oleão perto de mim	252	37%
Se tivesse um mini oleão em casa (por ex. ecoponto doméstico)	81	12%
Se tivesse um oleão que me desse informação de quanto já reciclei	15	2%
Se tivesse um oleão com sistema automático	21	3%
Total	685	100%

Também para o mesmo grupo de inquiridos da pergunta anterior (que não faz a reciclagem), questiona-se se alguma coisa motivaria o inquirido a passar a reciclar. A resposta mais comum é o reverso da moeda da pergunta 9: 37% das respostas indicam que se tivessem um oleão perto de si possivelmente fariam a reciclagem, 4% indicam que se tivessem uma aplicação que informasse da localização do oleão mais próximo que no fundo resolveria em parte o problema de não ter local onde depositar o óleo. 12% indica que ter um mini-oleão (como a garrafa do oleão avançado), e 3% indica que ter um oleão avançado seria uma ajuda para começar a reciclar. Por fim algumas ideias que podem ser úteis para o desenvolvimento do projeto PRIO TOP LEVEL, 9% diz que se soubessem que era para uma boa causa passariam a reciclar, na realidade este serviço de reciclagem já é para uma boa causa: ajudar o ambiente, no entanto associar o projeto de responsabilidade social pode também ser um bom promotor. Nos contactos telefónicos com as câmaras municipais foram identificadas algumas campanhas deste genero, por exemplo na Amadora a totalidade dos lucros da recolha do óleo é revertida a favor da AMI, outro exemplo é a empresa Oleotorres que faz um donativo aos bombeiros locais anualmente em função do OAU recolhido. Associar o projeto à responsabilidade social pode ser um benefício já que há muitas vezes uma ideia subjacente na mentalidade das pessoas de que, sendo um resíduo associado à área dos combustíveis, há muito dinheiro envolvido quando a realidade é bem diferente. Receber alguma coisa em troca é outra possível motivação indicada por 13% dos inquiridos, e ter um oleão que desse informação de quanto já reciclou com 2%.

Com as respostas 9 e 10 fica bem evidente que há falta de condições para as pessoas possam fazer a reciclagem do OAU, na pergunta 9, 44% afirma que não faz a reciclagem por não ter nenhum oleão próximo e na pergunta 10, 37% afirma que faria a reciclagem se tivesse um oleão próximo.

As perguntas 11 à 15 são dirigidas áqueles que escolheram uma opção que indique que o inquirido faz a reciclagem do OAU.

Pergunta 11 – Há quanto tempo faz a reciclagem do óleo alimentar usado/azeite?



	Respostas	%
< 1 ano	56	13%
1 ano	49	12%
2 anos	61	14%
3 anos	39	9%
> 3 anos	220	52%
Total	425	100%

As opções de resposta à pergunta 11 em retrospectiva deveriam ter sido mais alargadas para se ter mais informação mais detalhada, a opção com maior duração (mais de 3 anos), acumula a maioria da percentagem e limita as opções de resposta. Se as opções tivessem sido mais alargadas ter-se ia maior resolução. Não obstante, 52% dos inquiridos indicam que fazem a reciclagem à mais de 3 anos, é um resultado interessante. Para além disso é interessante ver o número de respostas nas outras categorias é relativamente constante, mostra o número de pessoas que a cada ano passa a fazer a reciclagem deste resíduo.

As perguntas 12, 13 e 14 são relativas ao serviço de reciclagem de OAU da PRIO TOP LEVEL.

Pergunta 12 – Conhece os oleões da PRIO?

	Respostas	%
Sim, os dois tipos	53	16%
Não	225	67%
Só o oleão avançado	13	4%
Só o oleão tradicional	46	14%
Total	337	100%

Apenas 33% dos inquiridos conhece os oleões da PRIO que não é surpreendente dado que o projeto está ainda em fase de introdução e tem pouca representatividade nas zonas onde este inquérito mais incidiu, é possível inclusive que este valor esteja inflacionado devido às respostas dos colaboradores da PRIO.

Pergunta 13 – Se conhece os dois sistemas, qual prefere?

	Respostas	%
Oleão avançado	78	58%
Oleão simples/tradicional	37	28%
Indiferente	19	14%
Total	134	100%

Dos inquiridos que conhecem os dois sistemas oferecidos, 58% prefere o oleão avançado 28% o simples e para 14% dos inquiridos é indiferente o sistema. É um bom sinal para o oleão avançado dá indicação de que o fator de facilitar o processo de reciclagem deste oleão e da garrafa própria funciona.

A **Pergunta 14**, era aberta, questiona se o inquirido tem algum comentário que deseje fazer em relação à sua experiência com o oleão avançado, foram recebidas 30 respostas que foram passadas para a gestão do projeto. Entre os comentários recebidos uma grande parte louva a iniciativa, alguns referem a facilidade de utilização, o facto de ser prático e curiosidade para experimentar. Entre os principais criticismos o facto de a garrafa ser demasiado pequena, já terem visto em campanhas o oleão mas ainda não terem na sua zona, e o facto de o oleão por vezes estar fora de serviço.

Pergunta 15 – Na sua opinião o que facilitaria o processo de reciclar o óleo alimentar usado /azeite?

	Respostas	%
Ter uma app com a localização dos oleões	45	8%
Receber um vale de pontos para trocar em compras	117	21%
Receber dinheiro pelo litro de óleo/azeite reciclado	92	17%
Se tivesse um mini oleão em casa (por ex. uma garrafa própria)	70	13%
Ter um oleão com sistema automático	46	8%
Ter um oleão perto de mim	146	27%
Ter um oleão que me desse informação de quanto já reciclei	30	5%
Total	546	100%

Por último, a pergunta 15 pretende saber na experiência daqueles que já fazem a reciclagem do OAU o que lhes poderia facilitar o processo. Mais uma vez a disponibilidade de pontos de recolha próximos é a opção mais escolhida com 27% das respostas, na mesma problemática ter uma aplicação com a localização dos oleões mais próximos tem 8%. Receber um incentivo financeiro tem 38% das escolhas repartida entre duas opções (receber um vale para troca em compras e receber dinheiro pelo OAU reciclado) Ter um mini-oleão (como a garrafa do oleão avançado) tem 13% das respostas e ter um oleão avançado tem 8%.

7. Conclusão

Através da caracterização ao mercado nacional de recolha de óleo alimentar usado (OAU) em Portugal foi possível identificar a grande maioria dos operadores de gestão de resíduos (OGR) que fazem a recolha e gestão do OAU, identificaram-se 38 dos quais 23 são empresas privadas, 13 são empresas intermunicipais e 2 empresas municipais. A abrangência geográfica de cada empresa foi ilustrada através de um mapa indicando para cada município a empresa que nele opera. No total recolheu-se informação de 260 municípios de Portugal continental de um total de 278. Identificaram-se 26 municípios que não disponibilizam redes de recolha aos seus habitantes e de 18 municípios ficou a faltar informação por não acederem às várias tentativas de contacto.

Através dos dados recolhidos e da revisão bibliográfica realizada estimou-se neste trabalho que as taxas de separação de OAU rondem atualmente 1.8% do total disponível no setor doméstico e 33% no setor HoReCa. Estima-se que cerca de 69% (65 mil toneladas) de todo o OAU produzido em Portugal continental seja encaminhado para a rede de esgotos para o lixo comum ou diretamente para os solos. Ao mesmo tempo foram importadas 71 mil toneladas de OAU para satisfazer as necessidades da indústria de biodiesel.

Identificou-se atualmente instalados 5097 pontos de recolha (oleões) o equivalente a um ponto de recolha para cada 2021 habitantes. Para o cumprimento dos objetivos da legislação regente em matéria de gestão de OAU, o regime geral de gestão de OAU (RGG-OAU) deveriam estar instalados mais de 10 mil pontos de recolha, atualmente apenas 51% dos municípios cumprem os objetivos definidos para 2016.

Para obter pontos de referência com os quais comparar o setor do OAU em Portugal foram analisados outros sistemas de recolha. Analisou-se o sistema de recolha de embalagens em Portugal: Sociedade Ponto Verde (SPV). Este sistema dispõe de cerca de 43 mil pontos de recolha (ecopontos – conjunto de três contentores para a recolha de plástico, vidro e papel), e recolhe 51.6% do total de resíduo disponível no setor doméstico. Analisou-se também o sistema de recolha de OAU na Bélgica: Valorfrit, que recolhe 43.3% do OAU total produzido pelo setor doméstico e 86.2% do OAU produzido pelos setores HoReCa e industrial.

Comparando os três, em Portugal é recolhido cerca de 1.8% do OAU do setor doméstico, a SPV recolhe 51.6% dos resíduos de embalagens do setor doméstico e a Valorfrit recolhe 43.3% do OAU produzido pelo setor doméstico belga. A SPV disponibiliza 43 mil pontos de recolha enquanto que em Portugal para a separação de OAU existem apenas 5 mil pontos de recolha.

Com esta caracterização do mercado nacional ficou patente o subdesenvolvimento do setor português de recolha de OAU. Os principais fatores que se identificam para isso é a falta de condições para as pessoas reciclarem nomeadamente de oleões e a falta de campanhas para o incentivo à separação do resíduo. Estes dois fatores são sintomáticos de um problema maior que é a forma como a legislação organiza o mercado português de OAU e o facto de a legislação em muitos casos não ser feita cumprir.

Nos casos do OAU na Bélgica e das embalagens em Portugal a legislação dos respetivos resíduos atribui a responsabilidade da gestão a um interveniente específico, no primeiro caso aos produtores e importadores do óleo novo (ON) no segundo aos embaladores de produtos. Estes intervenientes organizaram-se e criaram sistemas integrados para a gestão e correto encaminhamento do resíduo que introduzem no mercado, a Valorfrit no caso da Bélgica e a SPV no caso das embalagens em Portugal. Estas entidades, Valorfrit e SPV, são financiadas pelos intervenientes a quem a legislação atribui a responsabilidade do resíduo e como tal têm capacidade financeira para a colocação de vastas redes de pontos de recolha e realização de ações de sensibilização. Para além disso sendo entidades responsáveis

pela gestão do resíduo ao nível nacional as redes de pontos de recolha que constituem são uniformizadas e reconhecíveis em todo o lado e deste modo as campanhas de sensibilização funcionam em qualquer ponto do país.

No setor do OAU em Portugal, a legislação distribui a responsabilidade da gestão do resíduo por todos os intervenientes no seu ciclo de vida como foi visto no capítulo 3, sendo os municípios encarregues da gestão do OAU proveniente do setor doméstico e em certos casos também do setor HoReCa. Como os municípios individualmente não têm capacidade para a constituição e gestão de redes de recolha, o que acabou por acontecer foi que, ou os municípios se organizam em sistemas intermunicipais ou atribuíram a gestão a empresas privadas. Como foi visto estão atualmente a trabalhar o setor do OAU em Portugal, 38 operadores de gestão de resíduos dos quais 23 são privados e 13 intermunicipais e 2 municipais. Isto resulta num mercado completamente fragmentado em vez de existir um sistema integrado nacional como a Valorfrit ou a Sociedade Ponto Verde, existem cerca de 38 sistemas individuais e independentes uns dos outros em que cada OGR tem oleões com formatos, cores ou modos de depositar o OAU diferentes. Ao mesmo tempo não há capacidade para realização de campanhas de sensibilização em larga escala porque a abrangência geográfica de cada OGR é relativamente pequena e porque como os 38 operadores ou são empresas relativamente pequenas ou são sistemas inter/municipais, não há capacidade financeira para a realização de ações de sensibilização à escala nacional como têm a SPV e a Valorfrit.

Como demonstram alguns dos valores já apresentados a legislação apesar de estar em prática, em muitos casos não é cumprida, por exemplo apenas 33% do OAU produzido pelo setor HoReCa é separado, isto indica que há uma grande maioria dos estabelecimentos deste setor que não fazem a separação do resíduo e que deveriam ser penalizados porque a legislação lhes exige que façam o encaminhamento correto, outro exemplo é o facto de apenas 51% dos municípios estarem a cumprir os objetivos de número de pontos de recolha exigidos pelo RGG-OAU para 2016, ou seja. É fundamental que para a legislação funcione que as entidades fiscalizadoras tenham um papel mais ativo não deixando este tipo de situações impune.

No que toca à caracterização e análise dos meios PRIO TOP LEVEL conseguiu-se demonstrar uma diferença significativa entre o desempenho dos oleões avançados em relação aos oleões simples tendo os primeiros um desempenho 2.4 vezes melhor no que toca à quantidade de OAU recolhido, 18.7 contra 7.7 kg de OAU por mês por oleão respetivamente. Identificou-se, no entanto, potenciais problemas nos oleões avançados no que toca à viabilidade económica e também no que toca ao seu funcionamento fora dos postos de abastecimento. Igualmente se identificou fraqueza na estratégia de colocação dos oleões nos postos de abastecimento por comparação com a rede municipal do seixal, tendo a segunda demonstrado um desempenho 2.8 vezes superior que a primeira em termos de recolha de OAU, 37.8 contra 13.6 kg de OAU por mês por oleão. Por oposição a rede municipal do seixal demonstrou um desempenho muito bom podendo iluminar o caminho para a estratégia de desenvolvimento futuro.

Pelos resultados da rede de oleões colocada nas escolas ficou claro que as escolas podem ter um papel importante tanto na sensibilização como na própria separação do resíduo.

Em relação aos procedimentos operacionais, a análise SWOT permitiu obter uma visão global sobre o projeto PRIO TOP LEVEL, com base nesta análise foram feitas várias propostas de melhoria para o futuro. Foram identificadas as duas principais fraquezas que são alvo de ações de melhoria que se consideram fundamentais para o futuro do projeto são as seguintes: em primeiro lugar melhorar a comunicação e organização de informação ao nível interno, para a realização deste projeto foi necessário reunir informação sobre as operações dos oleões no terreno que estava desorganizada e dispersa em muitos formatos diferentes, para haver um acompanhamento eficiente do projeto é necessário saber o que se passa no terreno e para isso é necessário ter informação organizada e atualizada. O segundo ponto

sugerido para melhoria é a definição de uma estratégia para o projeto a médio e longo prazo, até à realização deste projeto não tinha ainda sido feita uma análise a fundo dos meios colocados no terreno, no entanto agora munidos desta informação é possível observar com clareza o que funciona bem e o que funciona mal e tomar decisões sobre o futuro do projeto para que este possa ter sucesso.

Quanto à caracterização dos hábitos dos produtores de OAU do setor doméstico através dos inquéritos, foi possível identificar os grupos demográficos que fazem mais reciclagem de OAU, identificou-se uma correlação positiva entre inquiridos que fazem reciclagem de OAU e as faixas etárias mais velhas em particular acima dos 30 anos, identificou-se também uma correlação positiva entre inquiridos que fazem reciclagem e inquiridos que têm filhos. E por fim identificou-se uma tendência positiva no que diz respeito a inquiridos do género feminino fazerem mais reciclagem, no entanto por estar dentro da margem de erro da amostra não é possível chegar a um resultado conclusivo. Estes dados podem ser utilizados para “afinar” as campanhas de sensibilização de forma a que sejam mais focadas para grupos demográficos com maior probabilidade de fazer reciclagem. Constatou-se a importância da disponibilização de oleões próximos dos locais onde as pessoas frequentam no dia-a-dia corroborando com o que já tinha sido observado quando se fez a comparação do setor do OAU doméstico com o das embalagens: 85% dos inquiridos que têm um ponto de recolha próximo de casa ou do local de trabalho faz a reciclagem do resíduo enquanto que dos inquiridos que indicam que não têm, apenas 32% faz a reciclagem. No total há 31% dos inquiridos que fazem reciclagem de outros resíduos como papel, plástico e vidro mas que não fazem reciclagem de OAU, a principal razão que este grupo indica para não fazer a reciclagem é o facto de não ter nenhum oleão próximo. Fica demonstrada a importância da colocação de pontos de recolha próximos de locais que as pessoas frequentem no dia-a-dia. Constatou-se que os oleões avançados têm melhor adesão junto dos utilizadores do que os oleões simples, 58% dos inquiridos indicam que preferem os avançados em relação aos simples, 28% prefere os simples e para 14% é indiferente. Por fim foram identificados possíveis métodos de incentivo para aumentar a reciclagem no setor doméstico, incluído a associação do projeto a uma instituição de caridade, ou a oferta de vales para troca de, por exemplo, café.

A gestão do OAU em Portugal ainda é um mercado muito recente e a recolha no setor doméstico ainda mais recente é, dentro do panorama apresentado há um enorme potencial para um projeto como a PRIO TOP LEVEL prosperar. A rentabilização do OAU no setor doméstico é mais difícil do que nos restantes setores, pois enquanto nos setores, HoReCa e industrial, são produzidas grandes quantidades em locais concentrados, no setor doméstico é produzido pouco OAU espalhado por grandes áreas. Não obstante o potencial existe: são 65 mil toneladas de OAU com um valor comercial de cerca de 46 milhões de euros que anualmente são encaminhados para o esgoto. Com a capacidade de uma grande empresa como a PRIO por trás pode ser possível desenvolver um “pseudo” sistema integrado de gestão do OAU. Utilizando como financiamento o OAU recolhido impulsionado pela sinergia da produção direta de biodiesel na fábrica da PRIO Bio e aplicando economias de escala para otimizar os processos poderá ser viável a constituição de um sistema nacional de gestão do OAU. Ganhando reconhecimento a nível nacional na área da separação do OAU, a PRIO TOP LEVEL poderá funcionar como a Sociedade Ponto Verde ou a Valorfrit na Bélgica, fazendo campanhas a nível nacional para a importância da separação e fazendo acordos com OGR locais para chegar onde outras empresas não conseguem chegar. Por fim, com um hipotético status de grande player no mercado a PRIO TOP LEVEL ganha poder negocial para envolver os grandes produtores e distribuidores de ON em uma participação mais ativa no ciclo de vida do OAU como lhes é exigido pelo RGG-OAU, eventualmente até pressionar os reguladores e fiscalizadores para aplicar a legislação onde não é cumprida.

Por fim, não é de descartar os benefícios para a imagem de uma empresa com um serviço que pode ser considerado de responsabilidade social. Um projeto deste género tem uma grande componente de marketing, e passando uma boa imagem através de campanhas publicitárias é possível criar sinergias

com outras áreas de negócio, por exemplo a associação da imagem no pensamento dos consumidores de que o biodiesel produzido pela PRIO é “100% português”, ou seja, é fabricado com OAU português.

8. Referências bibliográficas

- [1] Ministério do Ambiente, “Liderar a transição - Plano de ação para a economia circular em Portugal: 2017-2020,” 2014.
- [2] UN, “World Population Projections,” 2015. [Online]. Available: <http://www.un.org/en/development/desa/news/population/2015-report.html>. [Acedido em Novembro 2017].
- [3] UN Environment - International Resource Panel, “Resource Efficiency - Potential and Economic Implications,” 2017.
- [4] Comissão Europeia, “Fechar o ciclo - Plano de ação da UE para a economia circular,” 2015.
- [5] Anthesis Group, “Procurement Opportunities in the Circular Economy,” Janeiro 2017. [Online]. Available: <https://blog.anthesisgroup.com/procurement-in-circular-economy>.
- [6] Choe E. and D. B. Min, “Chemistry of Deep-Fat Frying Oils,” Journal of Food Science, 2007.
- [7] N. D. Mortimer, P. Cormack, M. A. Elsayed and R. E. Horne, “Evaluation of the Comparative Energy, Global Warming and Socio-economic Costs and Benefits of Biodiesel,” Department for Environment, Food and Rural Affairs (UK), Janeiro 2003.
- [8] R. Koglin Bastos, E. Pires Frigo, R. Fernanda dos Santos, D. Gotardo Martinez, M. Moreira e H. Alves, “Biodiesel de Segunda Geração,” Revista Brasileira de Energias Renováveis, 2015.
- [9] J. Xue, T. E. Grift e A. C. Hansen, “Effect of biodiesel on engine performances and emissions,” Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2010.
- [10] Inspeção Geral do Ambiente e Ordenamento do Território (IGAOT), “Relatório de Actividades - Temática dos Óleos Alimentares Usados,” 2005.
- [11] ENMC, “Metas e Obrigações de Incorporação de Biocombustível,” [Online]. Available: <http://www.enmc.pt/pt-PT/atividades/biocombustiveis/indicadores/metas-e-obrigacoes-de-incorporacao-de-biocombustivel/>. [Acedido em 15 06 2018].
- [12] Ecofys, “Low ILUC potential of wastes and residues for biofuels,” 2013.
- [13] Agência Portuguesa do Ambiente, “Gestão de Óleos Alimentares Usados (OAU),” 2016.
- [14] APA, “Gestão de Óleos Alimentares Usados (OAU),” 2015.
- [15] APA, “OAU - Pontos de Recolha Municipais,” 2017.
- [16] Sociedade Ponto Verde, “Caracterização dos Sistemas Municipais aderentes ao Sistema Ponto Verde,” 2014.

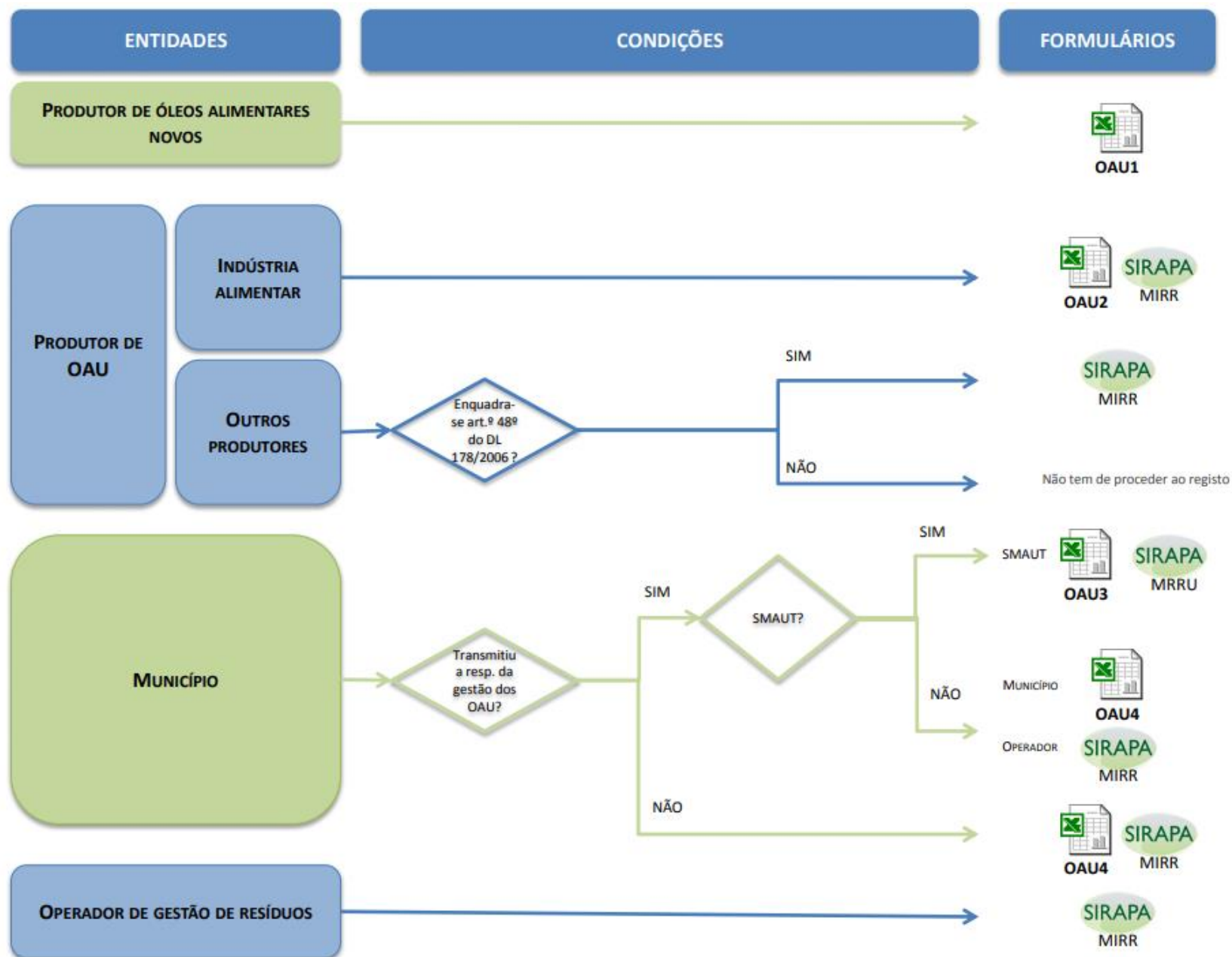
- [17] PricewaterhouseCoopers, “Projeto Girassol - Consultoria de óleo alimentar usado,” 2008.
- [18] PRIO, 2018.
- [19] Quercus, “Associação Nacional de Conservação da Natureza - Óleos Alimentares Usados,” [Online]. Available: <https://quercus.pt/fileiras-residuos/3617-oleos-alimentares-usados>. [Acedido em 10 2018].
- [20] Instituto Nacional de Estatística, INE, “População Residente Portugal Continental,” 2016. [Online]. Available: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contexto=pi&indOcorrCod=0008273&selTab=tab0. [Acedido em 02 2018].
- [21] D. M. J. d. Smith, “Statistical Analysis Handbook - A Comprehensive Handbook of Statistical Concepts, Techniques and Software Tools,” 2018.
- [22] R. G. Moreira, X. Sun e Y. Chen, “Factors Affecting Oil Uptake in Tortilla Chips in Deep-fat Frying,” *Journal of Food Engineering*, 1997.
- [23] Adam Thomas, “Formulation and Use of Frying oils,” AarhusKarlshamn UK , 2007.
- [24] ZERO - Associação Sistema Terrestre Sustentável, Agosto 2017. [Online]. Available: <http://zero.org/ha-35-mil-toneladas-por-ano-de-oleos-alimentares-usados-a-ir-para-os-esgotos-domesticos/>. [Acedido em Fevereiro 2018].
- [25] “Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos, PERSU 2020,” 2014.
- [26] CAP - Agricultores de Portugal, “Azeite - Informação dezembro 2016,” 2016.
- [27] Agência Portuguesa do Ambiente, “Relatório Anual de Resíduos Urbanos,” APA, 2011.
- [28] Agência Portuguesa do Ambiente, “Óleos alimentares usados - Rede de recolha seletiva municipal,” 2016.
- [29] ENMC, “A redução da utilização do óleo de palma nos biocombustíveis em Portugal,” [Online]. Available: <http://www.enmc.pt/en-GB/news/news-archive/areducao-da-utilizacao-do-oleo-de-palma-nos-biocombustiveis-em-portugal/>. [Acedido em 15 06 2018].

Anexo A – Modelo certificado de OAU

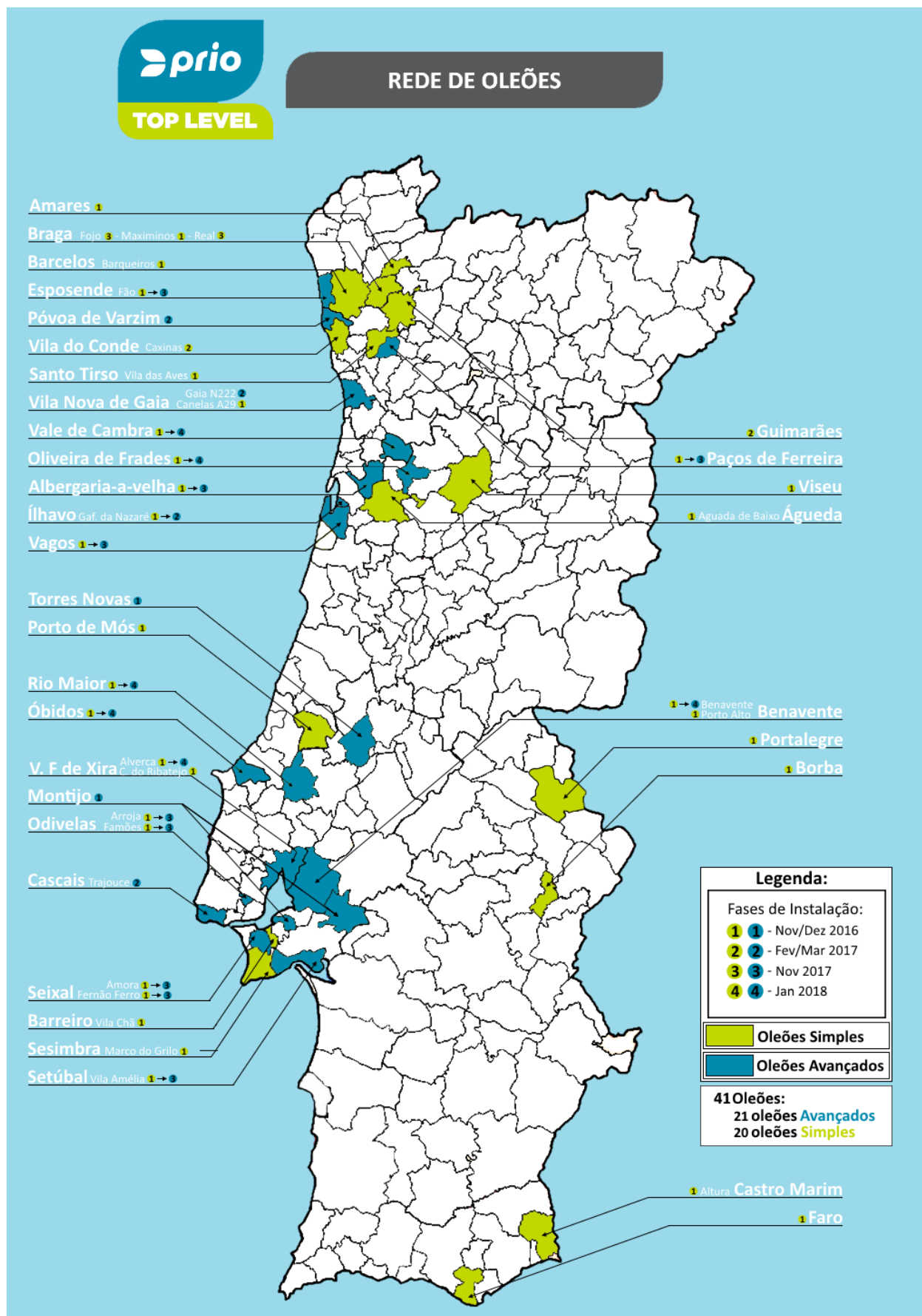
Certificado de OAU

1. Entidade que emite o Certificado de Recolha de OAU
Denominação:
Endereço:
2. Estabelecimento HORECA
Denominação:
N.º identificação fiscal:
Endereço:
3. Data de emissão do Certificado:
4. Validade:
5. Assinatura do operador de recolha de OAU/Responsável do Município:

Anexo B – Árvore de decisão de reporte de informação no setor de resíduos do OAU

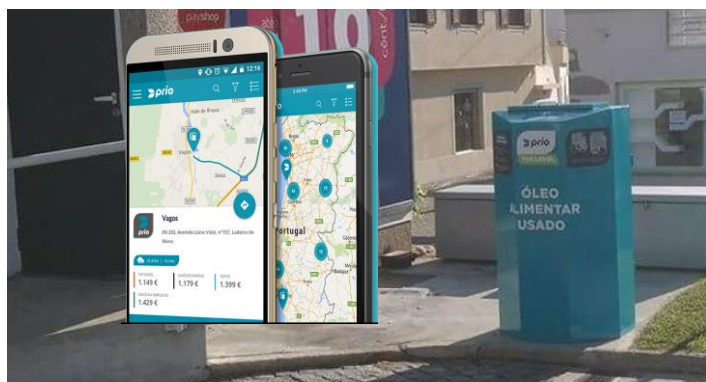


Anexo C – Mapa da rede de oleões PRIO TOP LEVEL



09 Fevereiro 2018 - Versão 7

Anexo D – Comunicação PRIO TOP LEVEL



Anexo E – Excerto da tabela de dados compilados nos contactos com as câmaras municipais

Designação	Tipologia	Sede	SITE	Contactos	Mercado	Abrangência Geográfica (área de atuação)	Parcerias	Data de Arranque	Oleões	Se sim, Nº de oleões	Recolha (ton/ano)	Notas
EGI - Gestão de Resíduos	Empresa	Santa Maria da Feira	http://www.egi-energia.com/	256 882 057 geral@egi-energia.com	Doméstico e Horeca	Aveiro, Marco de Canaveses, Ovar	LIPOR	2011	SIM	590 (em 2016)	85 (entre Jan e Dez de 2016)	Abrange uma área de cerca de 1 milhão de habitantes
Câmara Municipal de Lisboa	Câmara Municipal	Lisboa	http://www.cm-lisboa.pt	Geral : 217 988 000 Dep. Ambiente e Energia: 218 172 900 dmevae.dae@cm-lisboa.pt Eng. Maria João Morgado: 218 172 717	Doméstico	Lisboa	Ambióleo e Pingo Doce	2010	SIM	107 (em 2016)	19 (Oleões da CML e Pingo Doce)	A CML comprou os oleões à empresa Ovo solutions-Soluções Ambientais S.A. E pagou 6.734,25€ pelos 42 oleões iniciais. (Ver contrato assinado entre CML e a empresa fornecedora). A situação da recolha de OAU em Lisboa está muito subdesenvolvida. O próprio vice presidente da CML admite em 2016 "que talvez o município não esteja a fazer o suficiente para maximizar a recolha de OAU já que é difícil encontrar um oleão no município de Lisboa" 29/11 - Falei com uma colega da Engª Maria João Morgado que foi muito pouco prestável. Os oleões são do município. Houve um concurso público em que várias empresas concorreram para obter os "direitos" de recolher o OAU de Lisboa. Não me quis dizer o nome da empresa. Não me quis deixar falar com a Engª Maria João Morgado. Disse para enviar um email com as questões para depois ela responder. Enviado o email. A aguardar resposta. A engª Maria João Morgado respondeu ao email. Existe um protocolo entre a CML e o Pingo Doce mas cada um gere o OAU recebido. Tanto a Ambióleo e a CML reportam a informação à APA.
Gesamb	Empresa Intermunicipal	Évora	http://www.gesamb.pt	Falei por telefone para o: 266 748 123 Falei com o Sr. (Eng.?) Nélson email geral: geral@gesamb.pt	Doméstico e Horeca	Mora, Arraiolos, Estremoz, Borba, Vila Viçosa, Alandroal, Redondo, Vendas Novas, Montemor-O-Novo, Évora, Reguengos de Mosaraz, Mourão	Associação de Municípios do Alentejo Central	2010	SIM	173	7,9 (entre Jan e Set 2017)	Falei com o Eng. Nelson Moraes quem me foi extremamente prestável. A Gesamb tem exclusividade nos municípios da Associação municipal do alentejo central, palavras do Sr. Nelson "se outra empresa colocasse um oleão na área de abrangência da AMAC, a gesamb entraria em contacto com as autoridades. Tem problemas de violação dos oleões. Pessoas que forçam os oleões para roubar o óleo.
Águas da Covilhã	Empresa Municipal	Covilhã	http://www.aguasdacovilha.pt	275 310 810 Falei com Engª Cristina	Doméstico	pelo menos Seia, Gouveia e Covilhã (investigar mais)	Delfina Vicente	2011	SIM	20	6,07 (em média por mês em 2017)	Liguei para a câmara municipal que me encaminhou para as águas da covilhã. Falei com a Srª Eng. Cristina, foi-me algo prestável, deu-me algumas informações: Era a empresa Byosis que fazia a recolha até 2016, altura em que entraram em processo de insolvência e deixaram de fazer a recolha. Tem um protocolo com uma empresa que não sabia o nome. As AdC cedem o óleo alimentar sem quaisquer condições.
Câmara Municipal de Ilhavo	Câmara Municipal	Ilhavo	http://www.cm-ilhavo.pt/	Liguei para o atendimento geral: 234 406 300 Falei com a Eng Luis Rabaça	Doméstico	Ilhavo	Óleotorres	2012	SIM	15 (+1 da prio)	1,5 (2016)	Liguei para o atendimento geral, falei com o Sr. Eng. Luís Rabaça que me foi extremamente prestável. O município tem protocolo de exclusividade com a oleotorres. A oleotorres é responsável pela recolha e limpeza dos oleões e assegurar o seu bom estado. Recebe o óleo sem custos em contrapartida os oleões ficam para a câmara municipal.
Câmara Municipal de Pombal	Câmara Municipal	Pombal	https://www.cm-pombal.pt/	Geral: 236 210 500 Engª Ana Catarina Soares	Doméstico	Pombal	BioOeste	2010	SIM	29 (em 2017) +12 pontos de recolha em instalações municipais e escolas	4,3 (em 2016) Ver os dados de anos anteriores.	Falei com a senhora Eng. Ana Catarina Soares que me disse para enviar as questões por email. Recebida a resposta. Os oleões são propriedade da BioOeste. BioOeste tem exclusividade no município.
Câmara Municipal de Loures	Câmara Municipal	Loures	https://www.cm-loures.pt/	Geral: 211 150 100 Engª Risota	Doméstico	Loures	Não tem	2011	SIM	29	31,8 (2016)	Falei com a Srª Engª Risota que me foi algo prestável. Disse-me que era a empresa Byosis que fazia a recolha de OAU até ao ano passado, mas que entretanto faliu. De momento não têm nenhuma empresa a fazer recolha. Pedi para enviar um email a pedir valores de quantidades recolhidas em anos anteriores. Email enviado. Resposta recebida. Ver dados recebidos. Já tiveram várias reuniões com empresas para escolher um novo gestor.
Câmara Municipal de Sever do Vouga	Câmara Municipal	Sever do Vouga	http://www.cm-sever.pt/	Geral: 234 555 566 cm-sever@cm-sever.pt Eng. Sílvia	Doméstico	Sever do Vouga	EnviroRia	2012	SIM	12	0,6 (2016)	Falei com a Eng. Sílvia. Tem protocolo com a EnviroRia desde 2014/2015. Antes tinham a Biosys.

Anexo F – Inquérito final

1) Utiliza óleo e/ou azeite em sua casa para cozinhar?

- ☐ Azeite
- ☐ Óleo
- ☐ Ambos
- ☐ Nenhum

2) Quem cozinha maioritariamente em sua casa?

- ☐ Próprio
- ☐ Cônjuge/Parceiro(a)
- ☐ Outros familiares
- ☐ Empregada

3A) Quantidade de óleo alimentar e azeite que utiliza em sua casa?

	3L/mês	2L/mês	1L/mês	1L/2 meses	1L/3 meses	1L/6 meses	Não Sabe/Não responde
Óleo Alimentar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Azeite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4A) Em média quantas vezes utiliza o mesmo óleo e azeite nos seus cozinhados?

	1 vez, não reutilizo	2 vezes	3 vezes	4 vezes	> 5 vezes	Não Sabe/Não responde
Óleo Alimentar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Azeite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5A) Para onde deposita o óleo/azeite depois de usado?

- ☐ Para o cano (por ex. lava loiças)
- ☐ Para o lixo comum (por ex. dentro de uma garrafa)
- ☐ Não deposito, porque é todo consumido nos cozinhados
- ☐ Para um oleão
- ☐ Tenho um sistema de recolha porta-a-porta
- ☐ Reutilizo diretamente em outras aplicações (por ex. Queima, compostagem, ração animal)

3B) Qual a quantidade de Azeite que utiliza em sua casa?

- ☐ 3L por mês
- ☐ 2L por mês
- ☐ 1L por mês

- ☐ 1 L de 2 em 2 meses
- ☐ 1L de 3 em 3 meses
- ☐ 1L de 6 em 6 meses
- ☐ 1L por ano

4B) Em média quantas vezes utiliza o meso azeite nos seus cozinhados?

- ☐ 1 vez, não reutilizo
- ☐ 2 vezes
- ☐ 3 vezes
- ☐ 4 vezes
- ☐ > 5 vezes

5B) Para onde deposita o azeite depois de usado?

- ☐ Para o cano (por ex. lava loiças)
- ☐ Para o lixo comum (por ex. dentro de uma garrafa)
- ☐ Não deposito, porque é todo consumido nos cozinhados
- ☐ Para um oleão
- ☐ Tenho um sistema de recolha porta-a-porta
- ☐ Reutilizo diretamente em outras aplicações (por ex. Queima compostagem, ração animal)

3C) Qual a quantidade de Azeite que utiliza em sua casa?

- ☐ 3L por mês
- ☐ 2L por mês
- ☐ 1L por mês
- ☐ 1 L de 2 em 2 meses
- ☐ 1L de 3 em 3 meses
- ☐ 1L de 6 em 6 meses
- ☐ 1L por ano

4C) Em média quantas vezes utiliza o meso azeite nos seus cozinhados?

- ☐ 1 vez, não reutilizo
- ☐ 2 vezes
- ☐ 3 vezes
- ☐ 4 vezes
- ☐ > 5 vezes

5C) Para onde deposita o óleo depois de usado?

- ☐ Para o cano (por ex. lava loiças)
- ☐ Para o lixo comum (por ex. dentro de uma garrafa)
- ☐ Não depósito, porque é todo consumido nos cozinhados
- ☐ Para um oleão
- ☐ Tenho um sistema de recolha porta-a-porta
- ☐ Reutilizo diretamente em outras aplicações (por ex. Queima compostagem, ração animal)

- 6) Faz reciclagem de outros tipos de resíduos? (por ex. Papel, vidro, plástico, pilhas, cápsulas de café)?
- ☐ Sim
- ☐ Não
- 7) Tem algum oleão próximo de sua casa ou trabalho? (~raio de 1 km)?
- ☐ Sim, um oleão nas ruas do município
- ☐ Sim, um oleão num posto PRIO
- ☐ Sim, um oleão numa grande superfície comercial
- ☐ Sim, num ponto de recolha pré-definido (por ex- condomínio, escola, edifício municipal)
- ☐ Não sei
- ☐ Não tenho
- ☐ Não sei o que é um oleão
- 8) Tem conhecimento de que o óleo alimentar e o azeite depois de usado pode ser reciclado?
- ☐ Sim
- ☐ Não
- 9) Quais as principais razões para não fazer a reciclagem do óleo alimentar/azeite?
- ☐ Não tenho nenhum oleão próximo
- ☐ Reutilizo diretamente noutras aplicações (p. ex. Queima, compostagem, ração animal)
- ☐ Não sabia que se podia reciclar
- ☐ Não quero reciclar para outros ganharem dinheiro
- ☐ Falta de interesse/motivação
- ☐ Produzo muito pouco
- ☐ É mais prático deitar para o lixo/cano
- ☐ Não sei/Não responde
- ☐ Outra: _____
- 10) Alguma coisa que o motivaria a passar a reciclar?
- ☐ Se produzisse maior quantidade
- ☐ Se me pagassem pelo óleo/azeite
- ☐ Se tivesse algum oleão perto de mim
- ☐ Se soubesse que era para uma boa causa
- ☐ Se tivesse um oleão com sistema automático
- ☐ Se tivesse um mini oleão em casa (por ex. ecoponto doméstico)
- ☐ Se tivesse um oleão que me desse informação de quanto já reciclei
- ☐ Se tivesse uma app com a localização dos oleões mais próximos de mim
- ☐ Se recebesse alguma coisa em troca (por ex. vale de gasolina, vale em compras, café...)
- ☐ Não
- ☐ Outra: _____
- 11) Há quanto tempo faz a reciclagem do óleo alimentar/azeite?
- ☐ < 1 ano
- ☐ 1 ano
- ☐ 2 anos
- ☐ 3 anos
- ☐ > 3 anos
- 12) Conhece os oleões da PRIO?

- ☐ Oleão tradicional
- ☐ Oleão avançado
- ☐ Ambos
- ☐ Nenhum

13) Se conhece os dois sistemas, qual prefere?

- ☐ Oleão simples/tradicional
- ☐ Oleão avançado
- ☐ Não se aplica

14) Tem algum comentário que gostasse de deixar face à sua experiência com o oleão avançado – sistema automático?

15) Na sua opinião, o que facilitaria o processo de reciclar o óleo alimentar/azeite? (Escolha no máximo 2 opções)

- ☐ Receber dinheiro pelo litro de óleo/azeite reciclado
- ☐ Ter um oleão perto de mim
- ☐ Ter um oleão com sistema automático
- ☐ Ter um oleão que me desse informação de quanto já reciclei
- ☐ Se tivesse um mini oleão em casa (por ex. uma garrafa própria)
- ☐ Ter uma app com a localização dos oleões
- ☐ Receber um vale de pontos para trocar em compras
- ☐ Outro: _____

16) Género

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino

17) Faixa etária

- ☐ <18 anos
- ☐ 19 aos 29 anos
- ☐ 30 aos 39 anos
- ☐ 40 aos 49 anos
- ☐ 50 aos 59 anos
- ☐ > 60 anos

18) Tem filhos a viver consigo

- ☐ Sim
- ☐ Não

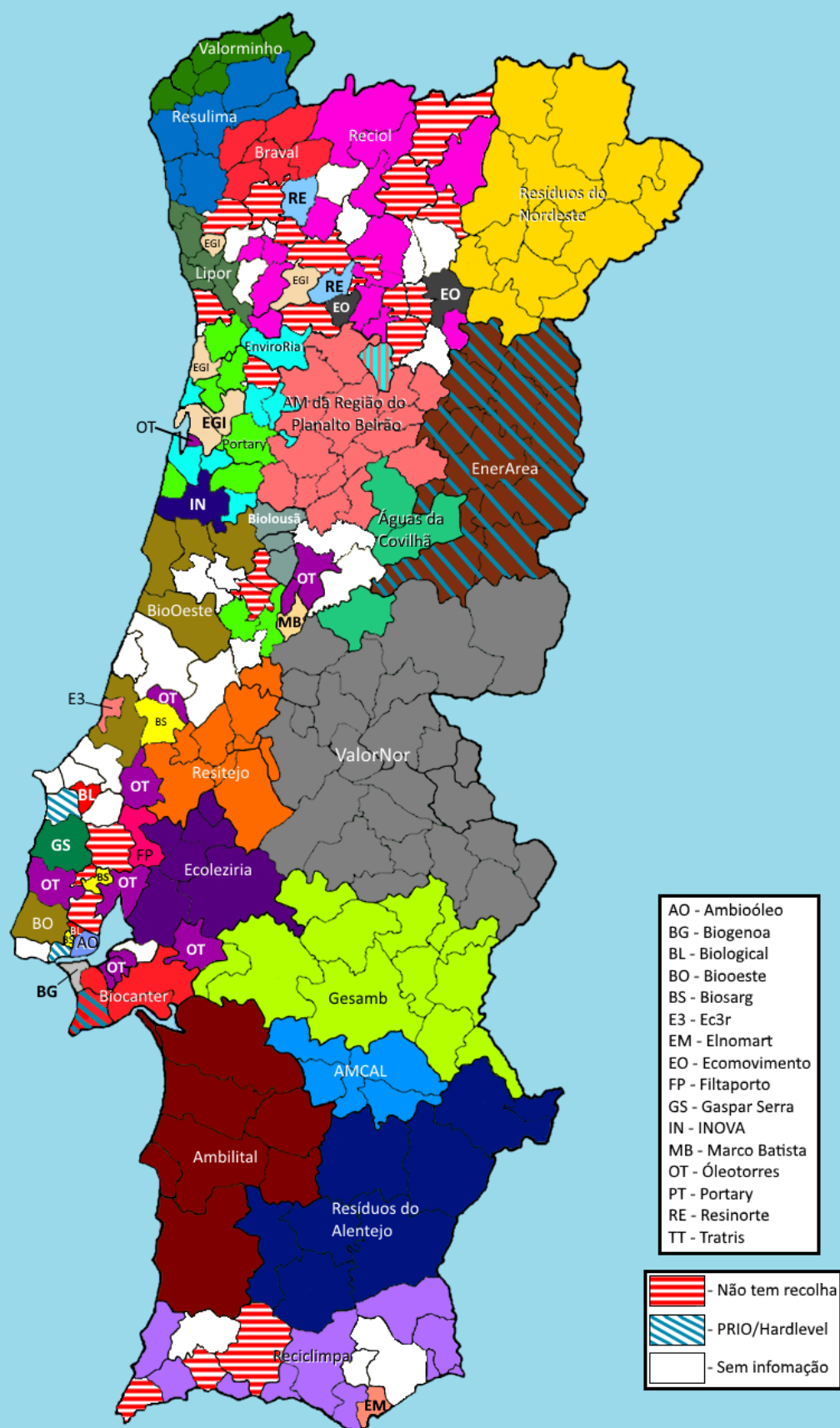
19) Em que distrito habita?

- ☐ 18 distritos + Açores e Madeira
- ☐ Ou Fora de Portugal

Anexo G – Dados dos operadores de gestão de OAU do mercado português

Nome da empresa	Tipo de empresa	Número de habitantes abrangidos	Densidade populacional média da área abrangida	Número de municípios abrangidos	Número de pontos de recolha
Águas da Covilhã	Municipal	61 855	131	2	3
Ambital	Intermunicipal	111 439	166	7	94
Ambióleo	Privada	504 471	5042	1	126
AMCAL	Intermunicipal	24 315	79	5	50
AMRPB	Intermunicipal	259 385	1042	14	74
Biocanter	Privada	232 624	908	3	144
Biogenoa	Privada	169 689	2424	1	1
Biological	Privada	189 312	7566	2	85
Biolousã	Privada	38 685	274	3	35
BioOeste	Privada	711 859	2112	6	216
Biosarg	Privada	192 729	6096	3	89
Braval	Intermunicipal	326 131	2194	7	76
Dieselbase	Privada	18 807	147	1	16
Ec3r	Privada	14 422	175	1	8
Ecolezíria	Intermunicipal	124 617	496	6	82
Ecomovimento	Privada	17 962	114	2	20
EGI	Privada	1 015 936	13168	9	497
Elnomart	Privada	45 253	346	1	0
Enerarea	Intermunicipal	135 376	339	12	86
Enviroria	Privada	152 625	1060	9	141
Filtaporto	Privada	22 184	85	1	42
Gaspar Serra	Privada	78 989	194	1	21
Gesamb	Intermunicipal	146 327	301	12	239
Hardlevel	Privada	190 254	1899	2	38
Inova	Municipal	35 878	92	1	25
Marco Batista	Privada	3 562	28	1	12
Oleotorres	Privada	500 964	4968	10	263
Portary	Privada	359 556	4477	9	153
Reciclimpa	Privada	258 018	1436	9	180
Reciol	Privada	349 616	2515	14	281
Resialentejo	Intermunicipal	90 667	103	8	78
Resíduos do Nordeste	Intermunicipal	224 206	1483	13	87
Resinorte	Intermunicipal	68 839	337	2	26
Resitejo	Intermunicipal	200 901	2267	10	153
Resulima	Intermunicipal	314 430	1184	6	427
Tratris	Privada	23 329	54	1	12
Valnor	Privada	249 254	499	24	347
Valorminho	Intermunicipal	74 485	504	6	169

Anexo H – Mapa das empresas OGR de OAU em Portugal



Anexo I – Dados utilizados na comparação entre oleões avançados e simples

Posto de Abastecimento	Data de instalação		Tempo de funcionamento (meses)			OAU recolhido (kg)			OAU recolhido por mês (kg/mês)	
	Simples	Avançado	Simples	Avançado	Total	Simples	Avançado	Total	Simples	Avançado
Aguada de Baixo	nov/16	-	19	-	19	0	-	0	0,0	-
Albergaria	nov/16	nov/17	12	7	19	35	0	35	2,9	0,0
Algés	-	abr/18	-	2	2	-	0	0		0,0
Altura	nov/16	-	19	-	19	0	-	0	0,0	-
Alverca	nov/16	jan/18	14	5	19	23	129	152	1,6	25,8
Amares	nov/16	-	19	-	19	166	-	166	8,7	-
Amora	nov/16	out/17	11	8	19	288	675	963	26,1	84,4
Arroja	nov/16	fev/17	3	16	19	0	905	905	0,0	56,5
Barqueiros	nov/16	-	19	-	19	0	-	0	0,0	-
Benavente	nov/16	jan/18	14	5	19	46	0	46	3,3	0,0
Borba	nov/16	-	19	-	19	0	-	0	0,0	-
Braga Fojo	nov/17	-	7	-	7	152	-	152	21,7	-
Braga Maximinos	nov/16	-	19	-	19	30	-	30	1,6	-
Braga Real	nov/17	-	7	-	7	0	-	0	0,0	-
Canelas A29	nov/16	-	19	-	19	151	-	151	7,9	-
C. Ribatejo	nov/16	abr/18	17	2	19	0	7	7	0,0	3,3
Caxinas	fev/17	-	16	-	16	0	-	0	0,0	-
Entroncamento	-	abr/18	-	2	2	-	0	0		0,0
Famões	nov/16	nov/17	12	7	19	160	147	307	13,3	21,0
Fão	nov/16	nov/17	12	7	19	200	138	338	16,7	19,7
Faro	nov/16	-	19	-	19	0	-	0	0,0	-
Fernão Ferro	nov/16	nov/17	12	7	19	130	55	185	10,8	7,9
Gafanha Central	-	abr/18	-	2	2	-	0	0		0,0
Gaf. da Nazaré	nov/16	fev/17	3	16	19	0	653	653	0,0	40,8
Gaia N222	-	fev/17	-	16	16		1155	1155		72,2
Guimarães	fev/17	-	16	-	16	91	-	91	5,7	-
Marco do Grilo	nov/17	-	7	-	7	640	-	640	91,4	-
Montijo	nov/16	nov/17	12	7	19	30	129	159	2,5	18,4
Nazaré	nov/16	abr/18	17	2	19	0	0	0	0,0	0,0
Óbidos	nov/16	jan/18	14	5	19	0	0	0	0,0	0,0
O. de Frades	nov/16	jan/18	14	5	19	0	0	0	0,0	0,0
P. de Ferreira	nov/16	nov/17	12	7	19	70	101	171	5,8	14,5
Portalegre	nov/16	-	19	-	19	0	-	0	0,0	-
Porto Alto	nov/16	-	19	-	19	0	-	0	0,0	-
Porto de Mós	nov/16	abr/18	17	2	19	0	0	0	0,0	0,0
P. Varzim	-	fev/17	-	16	16	-	367	367		22,9
Rio Maior	nov/16	jan/18	14	5	19	60	0	60	4,3	0,0
Torres Novas	nov/16	nov/17	12	7	19	8	110	118	0,7	15,8
Trajouce	-	fev/17	-	16	16	-	812	812		50,8
Vagos	nov/16	nov/17	12	7	19	123	143	266	10,3	20,4
Vale de Cambra	nov/16	jan/18	14	5	19	446	0	446	31,9	0,0
Vila Amélia	nov/16	nov/17	12	7	19	120	212	332	10,0	30,2
Vila Chã	nov/16	-	19	-	19	198	-	198	10,4	-
Vila das Aves	nov/16	jun/18	19	-	19	0	0	0	0,0	-
Viseu	nov/16	-	19	-	19	212	-	212	11,2	-